

Le courant du Labrador et quelques-unes de ses conséquences géographiques

Pierre Biays

Volume 4, numéro 8, 1960

Mélanges géographiques canadiens offerts à Raoul Blanchard

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/020220ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/020220ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Département de géographie de l'Université Laval

ISSN

0007-9766 (imprimé)

1708-8968 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Biays, P. (1960). Le courant du Labrador et quelques-unes de ses conséquences géographiques. *Cahiers de géographie du Québec*, 4(8), 237–301.
<https://doi.org/10.7202/020220ar>

Résumé de l'article

I. A part of the West Greenland current flows westwards across the Davis Strait and meets the Canadian (Baffin Land) current to form the Labrador current which follows southwards the shelf and slope of Labrador Coast (figure I). Meeting the northern edge of the Newfoundland Banks, the Labrador current splits in a minor western branch running along the Avalon Peninsula and a major one proceeding south along the eastern edge of the shelf down to the Tail of the Grand Banks. There it meets the Atlantic current which very often forms a prominent westward salient at about 45°N. and 47° - 48°W. (figure IX). This salient tends to deflect and turn back east or northeastwards a variable portion of the major branch. The turning point and the volume of the deflected stream are subject to change according to the position and importance of the Atlantic salient.

It is estimated that the West Greenland current and the Canadian current join respectively in a 60% and 40% ratio. The major eastern branch in the Grand Banks region amounts to 80 to 90%, splitting in turn about fifty-fifty in an eastward stream flowing just north of Flemish Cap and the current proceeding southwards along the edge of the Grand Banks.

One of the most striking features of the Labrador current is its banded structure. In the area where it forms there are at least three bands (figure VII) : 1. a fresh and very cold inshore band made of polar and coastal waters ; 2. an offshore stream in the Canadian current carrying Baffin Bay waters ; and, 3. — further seawards — the West Greenland portion whose waters are mild in temperature and possess Atlantic salinity. Two cold walls mark the sharp limits between these bodies of water.

Along the Labrador Coast the banding agrees pretty well with the submarine topography ; an inshore slow, cold and fresh stream is confined to the continental shelf while an offshore fast, mild and salted current follows the edge of the shelf and slope. Both exhibit shoreward and seaward salients in agreement to the shelf varying in width.

In the Grand Banks area — apart from the well known Newfoundland cold wall between the contrary Labrador and Atlantic currents (see figure XII, A) — there is a marked cold wall inside the eastwards proceeding current between the bulk of the Atlantic waters and that part of Labrador waters that have been deflected by the Atlantic salient and incorporated to the eastward drift (see figures X and XIII).

The point of annual cycle and long term temperature and volume variations is not discussed here in full.

Some words are devoted to the vernal warming and the maintaining jar into the summer of cold waters on the central part of the Grand Banks (figure XIV).

II. Three kinds of sea ice occur along the Labrador Coast and the Atlantic Coast of Newfoundland : 1. the bay or winter ice ; 2. the drift ice ; 3. the icebergs.

The bay or winter ice forms every winter and disappears during spring time. The inner parts of the bays of Northern Labrador are frozen over by the middle of December while the offshore inlets and archipelagos are jammed much later, say in the course of January. A tentative map has been sketched to show the date of occurrence of the winter ice. Ice grows till it reaches a width of between 10 and 40 miles, but its thickness never exceeds three feet or so. The bay ice is subject to break during stormy weather and therefore is able to feed largely the drift ice in the heart of winter.

Drift ice is made up of both local winter ice and — mainly in the first summer months — old arctic ice. Due to age and hummocky processes the latter is characterized by heavy pieces and floes which often reach a thickness of 30 to 50 feet.

Although the main track of the drift ice is governed by the Labrador current the actual short-range movements are controlled by the changing wind conditions. Four examples of drifting fields are reported. Wind control is pretty well illustrated by sketch-maps XVIII and XIX which show the appearance, deterioration and receding of ice fields carried by the Labrador current in the vicinity of Newfoundland's northern and eastern coasts. The disappearance of an ice field drifting off Southern Labrador and blocking the eastern entrance to the Strait of Belle-Isle — as shown on figure XX — is typical of the features marking the end of the ice season. Figure XXI represents heavy arctic pieces and drift ice of local origin closely packed in the central arc of the Labrador Coast before being swept away by land-breeze.

Because of these changing conditions it seems difficult to define an average annual cycle of drift ice. The maximum limits are reached by the middle of April ; at that time ice extends as far south as the 47°th or the 46°th parallel, but normally it keeps off the coast south of St. John's, this harbour being very seldom closed to navigation for more than ten successive days.

Tentative is made to show in sketch-maps the average conditions in winter (figure XVI) as well as the receding of the drifting fields and tongues during spring and summer months (figure XVII).

The story of the bergs from the parent glaciers of West Greenland down to their melting place around the Banks begins to be a well known one (see figure XXII). According to their very deep draft the bergs are less subject than the drift ice to be driven by the surface and subsurface wind wurrants. Mortality in Baffin Bay, melting and grounding on the Labrador Coast, differential velocity of inshore and offshore bands of the current, location of the point of partition between the eastern and western branches are discussed in order to explain the observed distribution of bergs in the Grand Banks region, four typical patterns of which are shown on figure XXIII.

III. An attempt has been made to show the division between ice and navigation at selected places along the coasts watered by the Labrador current. Figure XXIV is only tentative since the actual conditions due to changing weather often differ strongly from the average ones. When possible, drift ice season has been distinguished. The relatively favoured position of the St. John's harbour appears both on figure XXIV and figures XVI and XVII.

Along the Labrador Coast and in the northern part of the island of Newfoundland, dog sleigh is often the only means of transportation in winter, when flat bay ice is wide enough and has not been hummocked or broken by stormy weather. Main sleigh tracks and their alternatives are governed by physical conditions as well as winter settlement pattern and therefore are seldom subject to change. Examples of sleigh tracks have been taken in Northern and Central Labrador (figures XXV and XXVI).

In the populated areas of Northeastern Newfoundland where fast access to markets and mass transportation are needed, sleighing in winter is no more possible. It can be said that these economic conditions are the main stimulus for road building in the island. More and more « outports » are progressively freed from backward means of transportation and, in summertime, from the navigation itself too.

The closing of navigation in the Bay of Exploits (the innermost part of Notre Dame Bay) results in the railway between the said bay and St. John's being peculiarly overloaded in winter, since paper from Bishop's Falls and ore concentrates from Buchans can no more be shipped through Botwood on the Bay of Exploits (figure XXVII).

LE COURANT DU LABRADOR ET QUELQUES-UNES DE SES CONSÉQUENCES GÉOGRAPHIQUES

par

Pierre BIAYS

Attaché au Conseil national de la recherche scientifique, Besançon.

SUMMARY

I. A part of the West Greenland current flows westwards across the Davis Strait and meets the Canadian (Baffin Land) current to form the Labrador current which follows southwards the shelf and slope of Labrador Coast (figure I). Meeting the northern edge of the Newfoundland Banks, the Labrador current splits in a minor western branch running along the Avalon Peninsula and a major one proceeding south along the eastern edge of the shelf down to the Tail of the Grand Banks. There it meets the Atlantic current which very often forms a prominent westward salient at about 45°N. and $47-48^{\circ}\text{W.}$ (figure IX). This salient tends to deflect and turn back east or northeastwards a variable portion of the major branch. The turning point and the volume of the deflected stream are subject to change according to the position and importance of the Atlantic salient.

It is estimated that the West Greenland current and the Canadian current join respectively in a 60% and 40% ratio. The major eastern branch in the Grand Banks region amounts to 80 to 90%, splitting in turn about fifty-fifty in an eastward stream flowing just north of Flemish Cap and the current proceeding southwards along the edge of the Grand Banks.

One of the most striking features of the Labrador current is its banded structure. In the area where it forms there are at least three bands (figure VII): 1. a fresh and very cold inshore band made of polar and coastal waters; 2. an offshore stream in the Canadian current carrying Baffin Bay waters; and, 3. — further seawards — the West Greenland portion whose waters are mild in temperature and possess Atlantic salinity. Two cold walls mark the sharp limits between these bodies of water.

Along the Labrador Coast the banding agrees pretty well with the submarine topography; an inshore slow, cold and fresh stream is confined to the continental shelf while an offshore fast, mild and salted current follows the edge of the shelf and slope. Both exhibit shoreward and seaward salients in agreement to the shelf varying in width.

In the Grand Banks area — apart from the well known Newfoundland cold wall between the contrary Labrador and Atlantic currents (see figure XII, A) — there is a marked cold wall inside the eastwards proceeding current between the bulk of the Atlantic waters and that part of Labrador waters that have been deflected by the Atlantic salient and incorporated to the eastward drift (see figures X and XIII).

The point of annual cycle and long term temperature and volume variations is not discussed here in full.

Some words are devoted to the vernal warming and the maintaining far into the summer of cold waters on the central part of the Grand Banks (figure XIV).

II. Three kinds of sea ice occur along the Labrador Coast and the Atlantic Coast of Newfoundland: 1. the bay or winter ice; 2. the drift ice; 3. the icebergs.

The bay or winter ice forms every winter and disappears during spring time. The inner parts of the bays of Northern Labrador are frozen over by the middle of December while the offshore inlets and archipelagos are jammed much later, say in the course of January. A tentative map has been sketched to show the date of occurrence of the winter ice. Ice grows till it reaches a width of between 10 and 40 miles, but its thickness never exceeds three feet or so. The bay ice is subject to break during stormy weather and therefore is able to feed largely the drift ice in the heart of winter.

Drift ice is made up of both local winter ice and — mainly in the first summer months — old arctic ice. Due to age and hummocking processes the latter is characterized by heavy pieces and floes which often reach a thickness of 30 to 50 feet.

Although the main track of the drift ice is governed by the Labrador current the actual short-range movements are controlled by the changing wind conditions. Four examples of drifting fields are reported. Wind control is pretty well illustrated by sketch-maps XVIII and XIX which show the appearance, deterioration and receding of ice fields carried by the Labrador current in the vicinity of Newfoundland's northern and eastern coasts. The disappearance of an ice field drifting off Southern Labrador and blocking the eastern entrance to the Strait of Belle-Isle — as shown on figure XX — is typical of the features marking the end of the ice season. Figure XXI represents heavy arctic pieces and drift ice of local origin closely packed in the central arc of the Labrador Coast before being swept away by land-breeze.

Because of these changing conditions it seems difficult to define an average annual cycle of drift ice. The maximum limits are reached by the middle of April; at that time ice extends as far south as the 47th or the 46th parallel, but normally it keeps off the coast south of St. John's, this harbour being very seldom closed to navigation for more than ten successive days.

Tentative is made to show in sketch-maps the average conditions in winter (figure XVI) as well as the receding of the drifting fields and tongues during spring and summer months (figure XVII).

The story of the bergs from the parent glaciers of West Greenland down to their melting place around the Banks begins to be a well known one (see figure XXII). According to their very deep draft the bergs are less subject than the drift ice to be driven by the surface and subsurface wind w currents. Mortality in Baffin Bay, melting and grounding on the Labrador Coast, differential velocity of inshore and offshore bands of the current, location of the point of partition between the eastern and western branches are discussed in order to explain the observed distribution of bergs in the Grand Banks region, four typical patterns of which are shown on figure XXIII.

III. An attempt has been made to show the division between ice and navigation at selected places along the coasts watered by the Labrador current. Figure XXIV is only tentative since the actual conditions due to changing weather often differ strongly from the average ones. When possible, drift ice season has been distinguished. The relatively favoured position of the St. John's harbour appears both on figure XXIV and figures XVI and XVIII.

Along the Labrador Coast and in the northern part of the island of Newfoundland, dog sleigh is often the only means of transportation in winter, when flat bay ice is wide enough and has not been hummocked or broken by stormy weather. Main sleigh tracks and their alternatives are governed by physical conditions as well as winter settlement pattern and therefore are seldom subject to change. Examples of sleigh tracks have been taken in Northern and Central Labrador (figures XXV and XXVI).

In the populated areas of Northeastern Newfoundland where fast access to markets and mass transportation are needed, sleighing in winter is no more possible. It can be said that these economic conditions are the main stimulus for

road building in the island. More and more "outports" are progressively freed from backward means of transportation and, in summertime, from the navigation itself too.

The closing of navigation in the Bay of Exploits (the innermost part of Notre Dame Bay) results in the railway between the said bay and St. John's being peculiarly overloaded in winter, since paper from Bishop's Falls and ore concentrates from Buchans can no more be shipped through Botwood on the Bay of Exploits (figure XXVII).

Le courant du Labrador est un de ceux qui ont le plus d'influence sur la géographie de notre planète. Pourvoyeur d'eau froide, d'« eau à morue », il entretient sur les Bancs de Terre-Neuve, là où il rencontre les eaux du courant atlantique, des pêcheries plusieurs fois séculaires. Pourvoyeur de débris de banquise et d'icebergs, il menace les routes internationales de navigation entre l'Europe et l'Amérique du Nord, en même temps qu'il paralyse pendant de longs mois les côtes qu'il baigne de ses glaces autant que de ses eaux. Il est le grand responsable de cette malchance géographique qui a placé à la latitude de la Grande-Bretagne cette « terre que Dieu donna à Caïn ».

Il n'est pas possible d'aborder tous ces problèmes océanographiques, climatiques et humains dans les limites d'un article. Qu'il soit permis cependant de rappeler d'abord les traits plus ou moins connus du courant du Labrador, avant de choisir comme objet d'étude plus particulier les glaces qui se forment et se déplacent dans son domaine, et d'évoquer brièvement le rôle qu'elles exercent sur l'économie des transports dans la province de Terre-Neuve.

I. DESCRIPTION DU COURANT DU LABRADOR

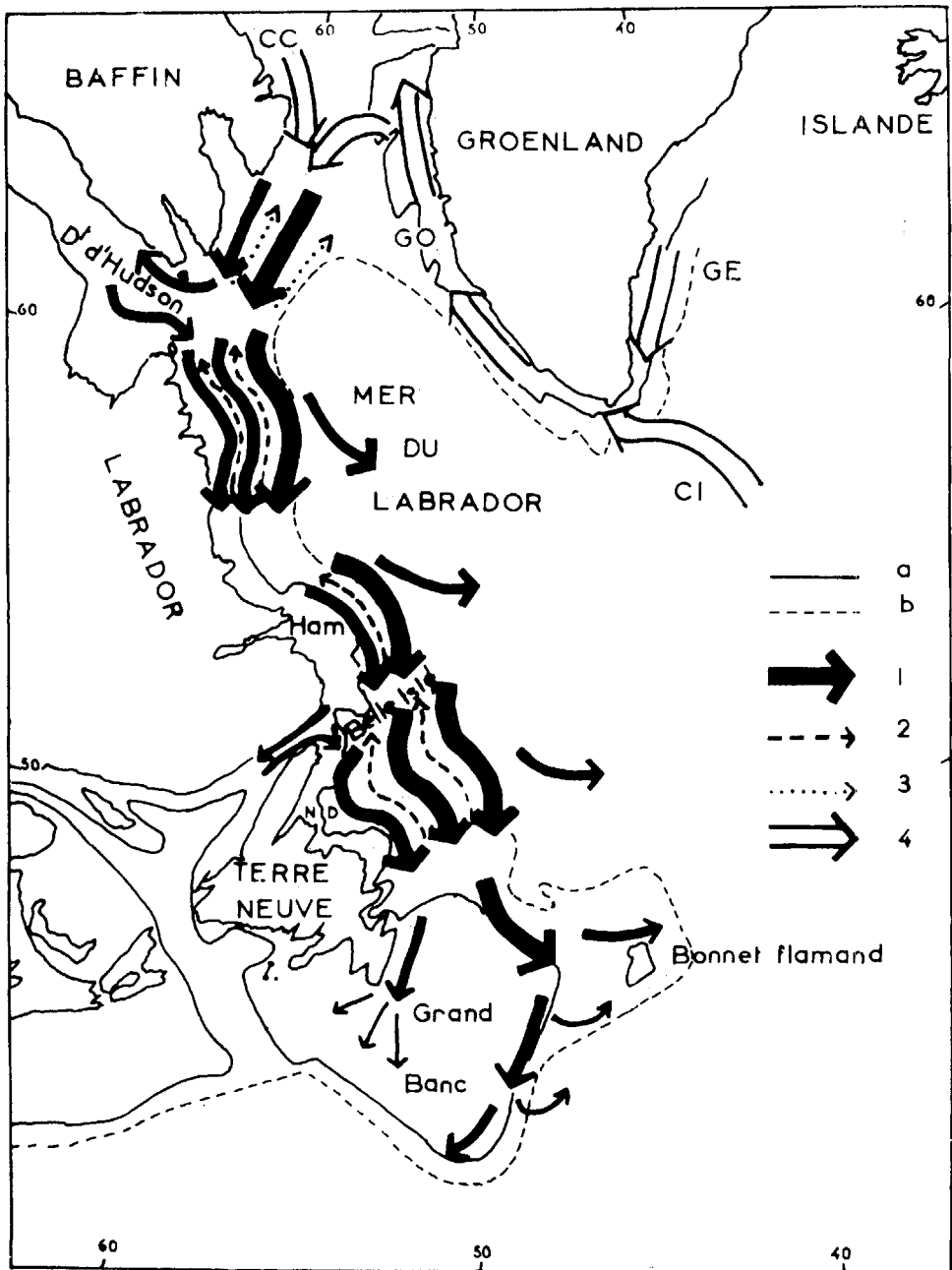
Le courant du Labrador résulte du mariage de deux systèmes majeurs : le courant canadien, appelé anciennement courant de la terre de Baffin, et le courant du Groenland occidental (figure I). Le courant canadien est une décharge polaire d'eaux très froides venues des couches supérieures de l'océan arctique ; les eaux résultant de la fusion des glaces y entrent pour une large part.

Le courant du Groenland occidental est un courant relativement tempéré, formé à son tour d'une composante polaire, le courant du Groenland oriental, et d'une branche tiède d'origine atlantique, le courant d'Irminger. Entre le 62° parallèle et le cercle polaire, une partie importante du courant du Groenland occidental traverse le détroit de Davis et épouse le courant canadien en donnant naissance au courant du Labrador.

Celui-ci longe la côte d'où il tire son nom, mais non sans décrire quelques sinuosités ; ainsi il s'étale au Labrador septentrional, puis colle au littoral entre les caps Harrigan (56°N.) et Harrison (55°N.), s'en éloigne ensuite au droit du canal de Hamilton, s'incurve enfin dans la baie Notre-Dame. La connaissance de ces « méandres » n'est pas inutile à l'intelligence de l'itinéraire des glaces de banquise et de glacier et de leurs possibilités d'échouage.

En cours de route le courant du Labrador reçoit des affluents et perd des défluents, les premiers n'étant souvent autre chose que les seconds accomplissant un détour. Cela s'observe dans les détroits d'Hudson et de Belle-Isle où une

FIGURE I
LE COURANT DU LABRADOR



Légende

- a. Isobathe de 200 m. ;
- b. Isobathe de 2,000 m. ;
- 1. Courant du Labrador ;

- 2. Contre-courants de surface ;
- 3. Contre-courants de subsurface ;
- 4. Autres courants.

Abréviations

Elles désignent le courant canadien (CC), le courant du Groenland occidental (GO), le courant du Groenland oriental (GE), le courant d'Irminger (CI), le canal de Hamilton (Ham) et la baie Notre-Dame (ND).

ramification du courant suit la rive nord, s'engage plus ou moins loin, tandis qu'un courant de retour emprunte la côte méridionale de ces ouvertures latérales.

Aux environs du 50^e parallèle, le courant se divise en une petite branche occidentale qui longe la côte de la presqu'île d'Avalon, et une importante branche orientale qui suit l'accroche des Bancs. Étant donné l'importance que présentent ces deux courants pour l'acheminement des glaces vers les latitudes méridionales, on a cherché à déterminer l'emplacement du point de diffuence à partir duquel les bergs et champs de dérive peuvent emprunter l'un ou l'autre trajet. Ainsi, au cours d'une certaine période, on a pu le situer sur le 49^e parallèle et entre 51°45' et 51°50' Ouest ¹ (*voir plus loin la figure IX*).

On connaît assez bien l'importance respective des composantes formant le courant du Labrador et des branches entre lesquelles il se divise. Au Sud du détroit de Davis, le courant canadien représente 40% du courant du Labrador. Sur les Bancs de Terre-Neuve le courant se partage selon une proportion de $\frac{4}{5}$ à $\frac{9}{10}$ pour la branche orientale, le rameau occidental se trouvant parfois réduit à 5% seulement.²

Encore sensible sur les Bancs où il se divise et s'étale, le courant du Labrador perd son individualité entre le Bonnet flamand et la pointe du Grand Banc.

L'importance du courant du Labrador se mesure au volume d'eau qu'il transporte, volume calculé pour les 1,500 m. supérieurs, c'est-à-dire pour la zone troposphérique proprement dite. Ce débit, en moyenne 4 à 5 millions de m³ à la seconde, varie selon les secteurs ainsi que le montrent les chiffres suivants : ³

TABLEAU I

<p style="text-align: center;">BILAN VERS LE SUD (contre-courants vers le Nord déduits) en millions de m³/sec.</p>			
	1928	1931	1933
Au droit de l'île Résolution.....	4.5	4	...
Au Labrador septentrional.....	2	4.7	7.6
Au Labrador central.....	5.2	4.3	2
Au Labrador méridional.....	5	1.3	7.6
Au droit de Belle-Isle.....	2.6	3.3	7
Sur le 50 ^e parallèle.....	0.8	3.9	2.5
Selon une coupe de Saint-Jean vers le Nord-Est....	4.9	2.7	5.9
MOYENNES.....	4.3	3.4	5.4

¹ SOULE, Floyd M., 1951 b.

² SMITH, Edward H., 1937. Nous remercions très vivement monsieur le commandant de l'U.S. Coast Guard de nous avoir aimablement adressé une copie de cet ouvrage aujourd'hui introuvable.

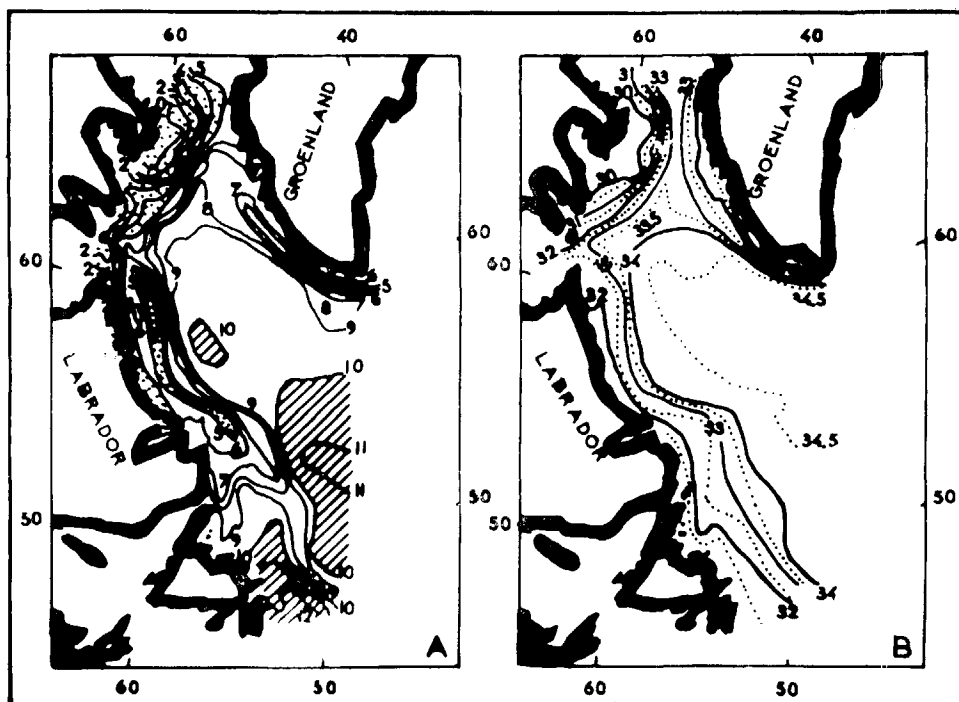
³ *Idem*.

Il apparaît sur ce tableau que le débit ne croît pas régulièrement vers l'aval. Ces déficits locaux peuvent avoir pour cause un excédent momentané des pertes latérales par les détroits d'Hudson et de Belle-Isle sur les courants de retour, ou des virgations vers la mer du Labrador, ou bien des contre-courants variables dans le temps et dans l'espace (figure I).

FIGURE II

TEMPÉRATURES (A) ET SALINITÉS (B) DE SURFACE DANS LA RÉGION AFFECTÉE PAR LE COURANT DU LABRADOR

Extrait de : SMITH, SOULE, MOSBY, *The Marion and General Greene Expeditions*, 1937.



Températures en °C.

Pour plus de clarté, on a couvert de points les régions où la température de l'eau est inférieure à 5°C. (41°F.) et hachuré celles où elle est supérieure à 10°C. (50°F.).

La carte des températures montre, entre les rives ouest et est de la mer du Labrador et du détroit de Davis, une dissymétrie de nature tout à fait classique dans de nombreuses mers.

Il est difficile d'évaluer la vitesse moyenne du courant du Labrador, parce que les vitesses varient considérablement dans le temps et dans l'espace et parce que les méthodes de calcul employées diffèrent selon les auteurs. Aussi les chiffres donnés ci-dessous pour fixer les idées dénoncent-ils des écarts surprenants.⁴

⁴ DUNBAR, M. J., 1951 ; SMITH, Edward H., 1937.

TABLEAU II

COURANTS	VITESSE EN MILLES PAR JOUR (5 milles par jour = 9.4 cm./sec.)	VITESSE EN CM./SEC.
Courant canadien sous le cercle polaire.		15 à 20
Courant du Groenland occidental dans la zone d'inflexion vers l'Ouest.		5 à 10
Courant du Labrador à la hauteur du détroit d'Hudson et au Labrador septentrional.	6 à 12	10 à 20 (et même 35)
Courant du Labrador au Labrador central et méridional.	5 à 20	15 à 50
Courant du Labrador au droit de Belle-Isle.	4 à 12	10 à 20 (et 55 à 60)
Courant du Labrador dans la baie Notre-Dame. Branche occidentale sur les Bancs (Côte d'Ava- lon).	3 à 13	5 à 25 9
Branche orientale (accorde des Bancs).		43

Il est possible de serrer de plus près la réalité en distinguant la partie littorale et la région externe du courant : ⁵

TABLEAU III

VITESSE MOYENNE EN MILLES PAR JOUR					
	1928	1931	1933	1934	MOYENNE
Partie côtière (sur la plateforme).	7.6	4.1	5.6	4.2	5.4
Partie externe (sur le talus).	10.3	8.8	12.3	13.0	11.1
Moyenne pour le courant pris comme un tout.					8.2 (ou 18 cm/sec.)

Ces chiffres dénoncent d'abord une vélocité différentielle entre les eaux de la plateforme et la marge extérieure du courant ; celle-ci, plus rapide, n'est pas étrangère au cheminement des glaces. Ils montrent en même temps le ruban-

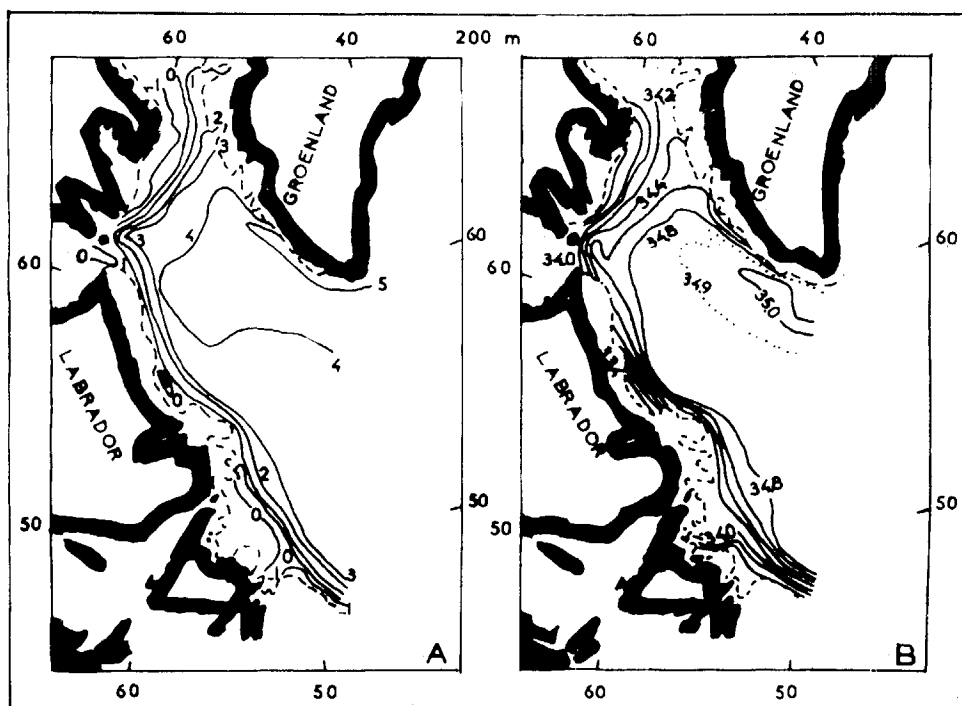
⁵ SMITH, Edward H., 1937.

nement caractéristique du courant du Labrador, formé de bandes plus ou moins autonomes. Comme dans les glaciers à structure parallèle, les composantes, courant canadien et courant du Groenland occidental, restent accolées sans perdre leurs caractères propres. Cette disposition coïncide avec la topographie sous-marine. La plateforme, inférieure à 200 m. environ, accidentée de quelques « trous » plus profonds, constitue « l'habitat » du premier ; les eaux tempérées

FIGURE III

TEMPÉRATURES (A) ET SALINITÉS (B) À 200 M. DE PROFONDEUR
DANS LA RÉGION AFFECTÉE PAR LE COURANT DU LABRADOR

Extrait de : SMITH, SOULE, MOSBY, *The Marion and General Greene Expeditions*, 1937.



Températures en °C.

Les traits observés en surface n'ont rien perdu de leur vigueur à la limite du talus : les gradients thermiques et de salinité sont encore très prononcés.

originaires du courant du Groenland occidental occupent le talus jusqu'aux fonds proches de 2,000 m.⁶

La distribution des températures de surface traduit cette disposition rubannée. Malgré une enclave de réchauffement local et l'influence probable

⁶ Au cours de la croisière du *H.M.C.S. Haida*, en septembre 1948, on a pu vérifier l'occupation de la plateforme du Labrador par les eaux polaires du courant canadien : BAILEY W. B. et HACHEY H. B., 1951.

de contre-courants au Labrador septentrional, elle montre un gradient très prononcé entre la côte et la mer du Labrador. Ce gradient est d'autant plus caractéristique qu'on l'observe en dépit du réchauffement estival.⁷ L'isotherme 5°C. (41°F.) apparaît comme assez significative ; elle sépare les eaux froides originaires du courant canadien et les eaux tièdes (8, 9 et 10°C. ; de 47 à 50°F.) de la mer du Labrador ; elle souligne très vigoureusement la dissymétrie qui oppose la côte du Labrador à la « riviéra » groenlandaise. Le contraste des eaux froides littorales et des eaux tièdes du large est important à retenir pour comprendre le comportement des champs de glace de dérive et des icebergs.

La « schistosité » du courant du Labrador apparaît plus clairement encore à l'examen des salinités, caractéristique plus stable que la température (figure II, B). Les isohalines de 31 à 33‰ distinguent les eaux d'origine polaire, tandis que l'élément groenlandais possède des taux de nature nettement atlantique et supérieurs à 33,5‰. Les très faibles salinités à proximité du littoral soulignent le tribut des eaux côtières et de la fusion des glaces, ainsi que des eaux venues de la baie d'Hudson et du bassin de Foxe par le détroit d'Hudson.

Ces caractères se maintiennent jusqu'à une assez grande profondeur. Le rubannement est encore particulièrement bien marqué à 200 m. (figure III). La distribution des températures et salinités à cette profondeur et même à 600 m. (figure IV) montrent de façon évidente deux traits remarquables. C'est, d'une part, le rôle tempéré du courant du Groenland occidental ; les cartes de température à 200 et 600 m. nous montrent des eaux de 4°C. (39,2°F) qui soulignent l'inflexion de ce courant et ses apports au courant du Labrador ; les salinités trahissent également la circulation dans la région troposphérique. Il apparaît, d'autre part, que le réchauffement en cours de route est négligeable malgré la durée du déplacement et, d'une façon plus générale, que les eaux gardent leur individualité tout au long du parcours.

Pour illustrer les caractéristiques du courant du Labrador nous avons reproduit des profils de vitesse, de température et de salinité effectués en quelques endroits remarquables : lieu de rencontre des courants canadien et groenlandais (A, des figures V et VI), Labrador septentrional (B), Labrador méridional (C), baie Notre-Dame (D). Les coupes de vitesse indiquent une fois de plus le rubannement typique du courant ; la vitesse plus grande de la bande externe apparaît surtout sur les profils B et C. On note également des contre-courants sous forme de lames plus ou moins marquées, limitées à la subsurface (A et D), ou atteignant la surface (B). On leur doit sans doute certains traits apparemment aberrants dans la distribution des températures à la surface ou à proximité de celle-ci.

Les coupes thermiques et de salinité montrent d'une façon très intéressante les isothermes souvent inclinées en sens inverse des isohalines (figure VI). Cela ne traduit pas seulement une tendance au tri par densité. Cette disposition marque aussi fortement le contraste entre les eaux attéduées d'origine groenlandaise et les eaux douces d'origine polaire, côtière et nivo-glaciaire. Le gradient

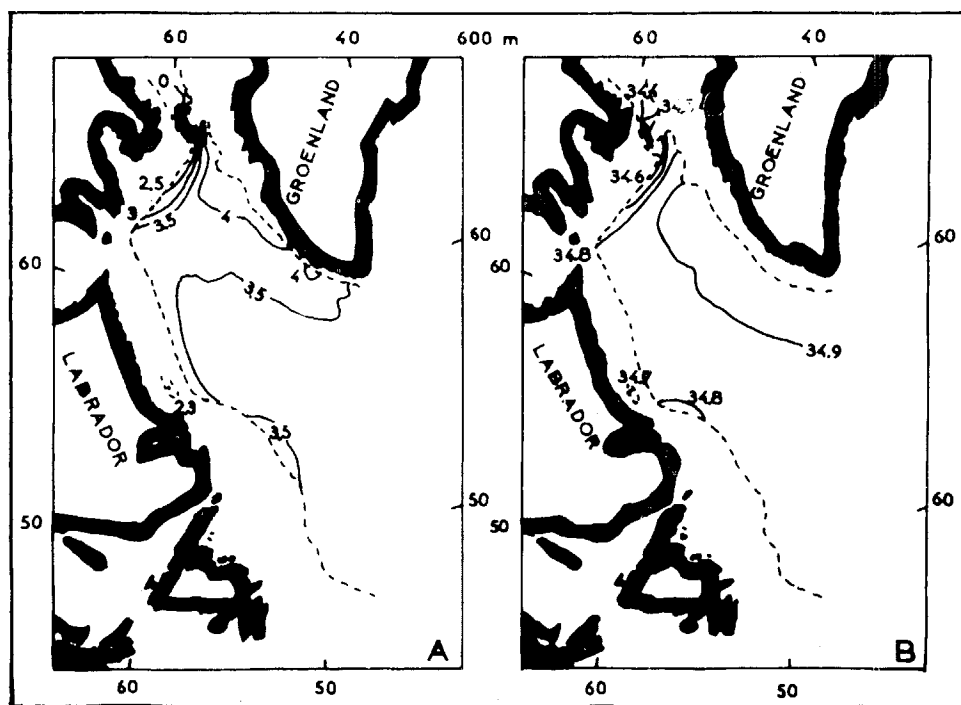
⁷ Les températures élevées (12°C) observées à l'Est de Terre-Neuve (sur la figure II) sont en contradiction apparente avec le maintien d'eaux froides jusqu'au début de juillet sur les Bancs (figure XIV) ; mais il ne s'agit ni de la même saison, ni de la même année.

thermique horizontal très prononcé (A et C surtout) dénonce l'existence d'une sorte de « mur froid » comparable à celui des Bancs de Terre-Neuve (*voir plus loin*). Pour le mettre mieux en évidence, nous avons confectionné la figure VII qui s'applique à une section située un peu en aval du point de rencontre des courants canadien et groenlandais. Nous avons choisi des stations représentatives des trois bandes du courant : les eaux proches du littoral dans le courant cana-

FIGURE IV

TEMPÉRATURES (A) ET SALINITÉS (B) À 600 M. DE PROFONDEUR
DANS LA RÉGION AFFECTÉE PAR LE COURANT DU LABRADOR

Extrait de : SMITH, SOULE, MOSBY, *The Marion and General Greene Expeditions, 1937.*



Températures en °C.

Le rôle du seuil du détroit de Davis, quelque peu inférieur à 600 m., commence à se manifester en isolant les eaux de la mer du Labrador, tempérées et salées, communiquant avec celles de l'Atlantique et les eaux froides, moins salées, du bassin de la baie de Baffin. La dissymétrie des deux rives de la mer du Labrador n'est pas encore complètement oblitérée.

dien, la partie externe de celui-ci et la composante groenlandaise (a, b et c). Deux années de types différents ont été sélectionnées également pour souligner l'existence de variations dans le temps. Enfin on a tracé, pour 1928, le bathythermographe d'une station de type a, mais à la limite extrême de la bande littorale et très proche des stations de type b. Il ressort de ces graphiques de

température deux séries de constatations. D'une part, les courbes sont remarquablement parallèles entre elles, celles de 1949 étant décalées du côté froid par rapport à celles de 1928 ; cela dénote une couche relativement tiède dans les 40 ou 50 m. supérieurs (eaux côtières et réchauffement estival), puis une nappe froide entre 50 et 100 m. (eaux proprement polaires originaires en partie du bassin arctique), enfin une tendance normale à l'homothermie en profondeur. D'autre part, pour une même année, elles sont nettement décalées les unes par rapport aux autres, soulignant l'existence de deux murs froids entre les bandes du courant du Labrador, soit entre *a* — et plus encore *a'* — et *b*, ainsi qu'entre *b* et *c*.

Cette figure nous amène à évoquer les variations que subissent les diverses caractéristiques du courant du Labrador : vitesse, débit, température. Il est difficile, par suite des lacunes de nos connaissances, de démêler la part des variations saisonnières et celle des variations d'une année à l'autre. On sait seulement que ces deux sortes de variations interfèrent. Il en est ainsi des variations de vitesse par exemple.⁸ Celles-ci sont dans la dépendance de

⁸ DUNBAR, M. J., 1951 ; SMITH, Edward H., 1937.

FIGURE V

PROFILS DE VÉLOCITÉ DU COURANT
DU LABRADOR

Extrait de : SMITH, SOULE, MOSBY, *The Marion and General Green Expeditions*, 1937.

Vitesses en cm/sec.

Profondeurs en centaines de mètres.

- A. Dans la région de formation du courant ;
- B. Au Labrador septentrional ;
- C. Au Labrador méridional ;
- D. Dans la baie Notre-Dame.

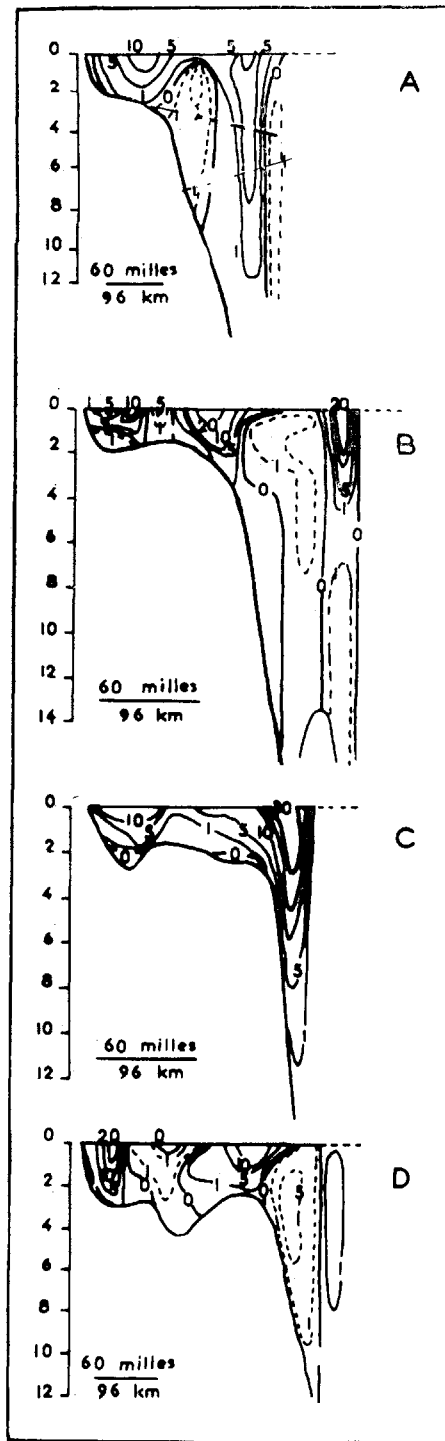


TABLEAU IV

	VOLUME DU COURANT en M m ³ /sec. (section non précisée; probablement Labrador méridional)	TEMPÉRATURE MOYENNE EN °C.
1928	5.11	3.26
1931	1.62	1.51
1933	7.93	3.27
1934	5.31	2.74
1935	4.22	2.76

On soupçonne l'existence d'une relation de cause à effet dans la composante atlantique (courant d'Irminger, figure I) du courant du Groenland occidental. Les variations de cet apport se font sentir à la fois dans la température du courant du Labrador, du moins en ce qui concerne la composante groenlandaise de celui-ci. Revenons à la figure VII. Les bathythermographes de la bande groenlandaise (c) en 1928 et 1949 sont assez dissemblables, avec une couche froide plus importante dans le second cas. En 1949, le courant d'Irminger fit presque complètement défaut ¹⁰ et le courant du Groenland occidental, amputé de cet apport d'eaux atlantiques, en fut réduit à sa composante est-groenlandaise, c'est-à-dire à des eaux purement polaires; d'où, cette année-là, l'analogie remarquable de sa courbe thermique avec celle du courant canadien lorsqu'il entre en composition avec lui. De cette indigence de l'apport atlantique au Groenland en 1949 il résulta des températures anormalement froides en avril et mai 1950 sur les Bancs de Terre-Neuve. Le graphique c relatif à 1928 trahit au contraire une importante participation du courant d'Irminger à la bande d'origine groenlandaise.

Les variations de débit et de température du courant du Labrador, au Labrador méridional, sont représentées sur la figure VIII, ainsi que celles d'une section perpendiculaire à l'accroissement oriental du Grand Banc pour deux périodes successives. Le parallélisme entre variations de débit et variations de température d'une année à l'autre apparaît ici avec une approximation suffisante. Quant aux variations saisonnières, elles montrent, à part l'exception de 1938, une diminution du débit et une augmentation de la température à partir de la mi-mai. La part des différents facteurs pouvant expliquer ces oscillations saisonnières n'est pas encore connue d'une manière satisfaisante.¹¹

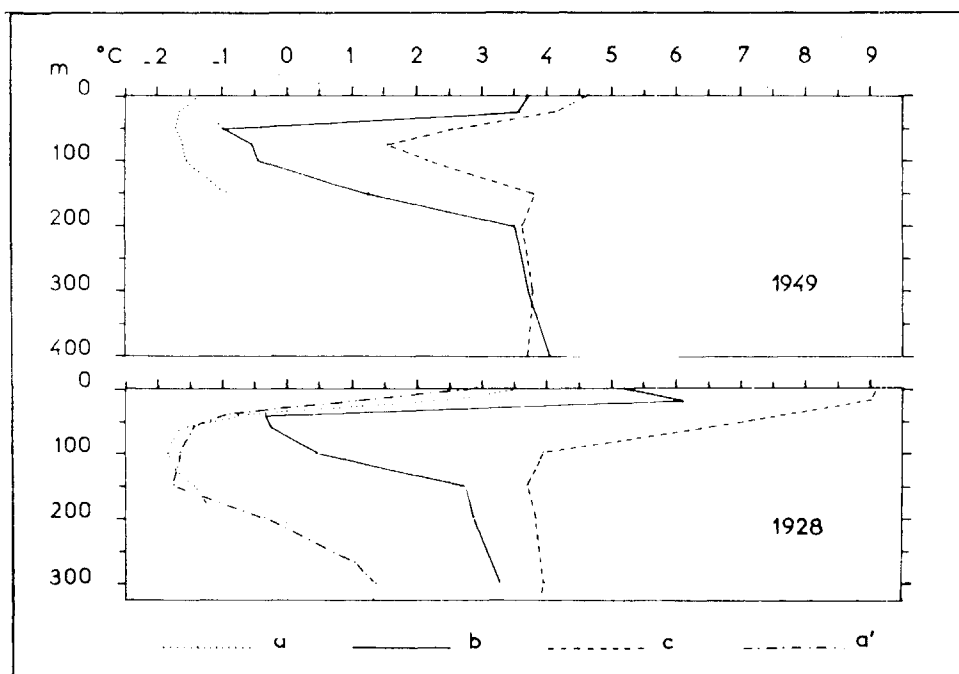
La région des Bancs de Terre-Neuve est particulièrement digne d'intérêt parce que le courant du Labrador, avant de prendre fin, y entre en contact avec la dérive des eaux atlantiques. La circulation générale en surface et subsurface se présente ainsi. Au Sud du 49° parallèle, une petite partie de la branche orientale du courant passe au Nord du Bonnet flamand et fait retour à la mer du

¹⁰ SOULE, Floyd M., 1951 b.

¹¹ SOULE, Floyd M., 1951 b.

FIGURE VII
BATHYTHERMOGRAPHES DANS LA RÉGION DE FORMATION
DU COURANT DU LABRADOR

(Figure extraite d'un ouvrage en préparation)



Légende

- a. Eaux du courant canadien contre la Terre de Baffin ;
- b. Eaux du courant canadien dans sa partie externe ;
- c. Eaux provenant du courant du Groenland occidental ;
- a'. Eaux du type a les plus proches du type b.

Les stations sont les suivantes :

		POSITION		DATE	NOM DU NAVIRE
		Lat. Nord	Long. Ouest		
1949	a	62°20'	63°55'	12-VII-49	<i>U.S.C.G.S. Evergreen</i>
	b	62°27'	61°15'	12-VII-49	» »
	c	62°21'	58°31'	12-VII-49	» »
1928	a	63°41'	63°21'	18-VIII-28	<i>U.S.C.G.S. Marion</i>
	b	64°07'	59°06'	17-VIII-28	» »
	c	61°23'	58°49'	19-VIII-28	» »
	a'	64°01'	60°02'	17-VIII-28	» »

Les sondages effectués à ces stations sont publiés, pour 1928, par : SMITH, SOULE, MOSBY, *The Marion and General Greene Expeditions, 1937* — et, pour 1949, par SOULE, *Physical Oceanography... in 1949*.

Labrador (figure IX ; L b). La masse des eaux froides continue cependant sa route vers le Sud en suivant le talus oriental du Grand Banc. C'est sur ce trajet que se place un grand nombre de déviations et de rebroussements. Leur position et leur importance sont commandées par le courant atlantique. Celui-ci n'est que la marge du vaste circuit nord-atlantique ; ses eaux suivent au large l'accore méridional du Grand Banc (G) ; elles viennent aussi du Sud selon des tracés assez variables (J représente une de ces positions). La partie du courant atlantique à laquelle se heurtent les eaux labradoriennes longe le bord oriental des Bancs selon une route assez constante (F) caractérisée par un saillant ou méandre vers l'Ouest. Ce saillant est responsable du rebroussement A dont le prolongement va constituer la bordure froide du courant atlantique. La figure X montre deux exemples précis de saillant atlantique provoquant un rebroussement avec incorporation d'eaux labradoriennes au courant atlantique. Nous verrons plus loin l'importance de ce genre de phénomène sur la distribution des glaces.

Les déviations par rapport à la voie moyenne F déterminent l'emplacement d'autres rebroussements possibles. Si le saillant atlantique se déplace vers l'Est (F 3), la branche A s'amenuise et le courant du Labrador reste encore important à des latitudes plus méridionales ; le point de rebroussement se situe alors en C (cas fréquent), ou en D (plus rare) si la branche majeure G s'affaiblit ou se trouve décalée vers le Sud. Lorsque le saillant atlantique colle à l'accore oriental des Bancs selon une position méridionale (F 1), le lieu du rebroussement des eaux labradoriennes se déplace également (B devient alors la branche principale).

Dans ces conditions on conçoit que le débit du courant du Labrador sur le talus oriental des Bancs varie suivant le lieu considéré et l'importance des défluent. À la latitude du Bonnet flamand, le débit de la branche majeure (L de la figure IX) est compris entre 2 et 5 millions de m^3/sec , chiffre qui tombe à 0.5 ou 1 million à l'Ouest de la pointe du Grand Banc (L c). Le courant du Labrador paraît maigre à côté des 20 à 30 millions de m^3/sec véhiculés par la dérive atlantique au Sud-Est de Terre-Neuve.¹²

Le courant du Labrador peut atteindre une vitesse considérable dans la région des Bancs lorsqu'il est resserré entre le talus et le saillant atlantique ; ainsi on a vu sa vélocité qui est normalement de l'ordre de 17 à 18 cm/sec., ou 8 milles par jour (figure XI, A), s'élever à 1.10 m. par seconde (soit 60 milles par jour).¹³

Cette circulation est complétée par de petits circuits cycloniques. Les uns se produisent assez régulièrement au contact des courants labradorien et atlantique ; ils sont déterminés par ce contact même (dans lequel ils jouent le rôle de roulements à billes !) et s'établissent souvent en liaison avec des rebroussements (E de la figure IX). Sur le banc du Platier se trouve un tourbillon (H) entraîné à la fois par la branche majeure du courant du Labrador et par un apport d'eaux labradoriennes et côtières (K).

¹² SMITH, Edward H., 1937.

¹³ *Idem.*

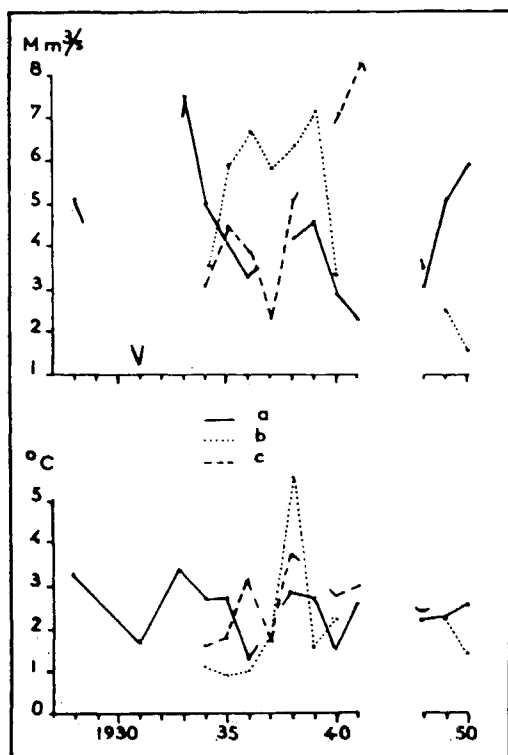


FIGURE VIII

VARIATIONS ANNUELLES
ET SAISONNIÈRES DU DÉBIT
ET DE LA TEMPÉRATURE
DU COURANT DU LABRADOR

Sources : Données tirées des bulletins annuels de l'U.S. Coast Guard.

Débit (en haut) et température (en bas) du courant du Labrador au droit de l'île South Wolf, par 53°N. environ (a), et sur le talus oriental du Grand Banc selon le 45^e parallèle pour les périodes 16 avril-15 mai (b) et 16-mai-15 juin (c). La comparaison de b et c pour une même année donne les variations saisonnières.

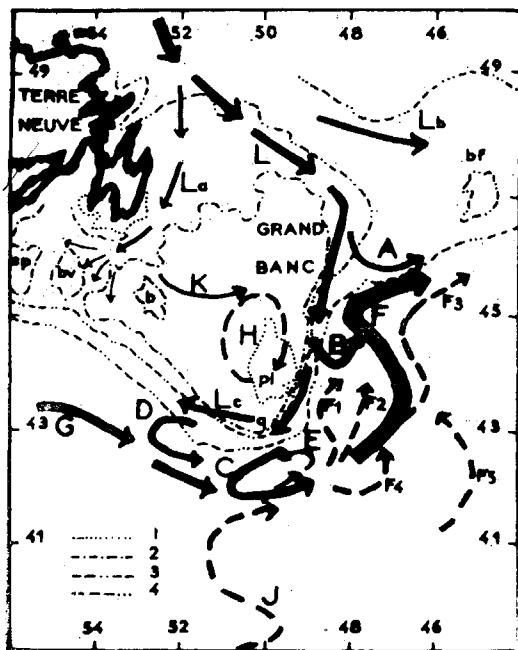


FIGURE IX

LA CIRCULATION DES EAUX
SUR LES BANCs DE
TERRE-NEUVE

(Essai de carte généralisée)

Légende

1. Isobathe de 30 brasses (55 m.);
2. Isobathe de 50 brasses (91 m.);
3. Isobathe de 100 brasses (183 m.);
4. Isobathe de 1,000 brasses (1,830 m.).

Abréviations concernant les Bancs

- sp : Banc Saint-Pierre ;
- bv : Banc-à-Vert ;
- b : Trou-de-la-Baleine ;
- pl : Platier ;
- q : Queue (ou Pointe) du Grand Banc ;
- bf : Bonnet flamand.

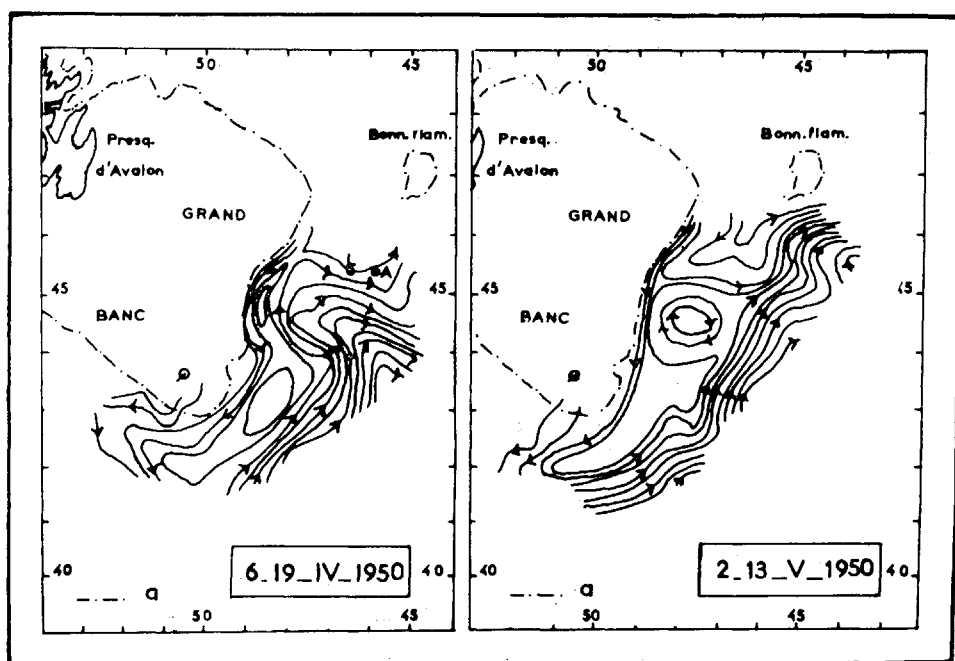
En trait plein, les courants les plus constants et les plus importants ; en tireté, les variantes et les circuits irréguliers.

Pour la signification des lettres, voir le texte.

Les eaux froides qui n'ont pas été incorporées au courant atlantique par les divers rebroussements possibles glissent sur le talus (L c), tandis que la branche de la presqu'île d'Avalon (L a) s'enfonce et s'étale entre et sur les Bancs. À l'Ouest du Banc Saint-Pierre on ne trouve plus trace du courant du Labrador.

La circulation est peu différente en profondeur. La persistance du saillant atlantique (sous le 45° parallèle et entre les méridiens 47 et 48) est digne

FIGURE X
LE SAILLANT ATLANTIQUE



Allure générale de la surface dynamique de la mer (d'après le bulletin n° 36 de l'U.S. Coast Guard).

a. Isobathe de 100 brasses (183 m.).

Abréviations

Q : Queue (ou Pointe) du Grand Banc ;

Bonn. flam. : Bonnet flamand.

L et A localisent deux stations dont les diagrammes de température-salinité sont représentés sur la figure XIII.

On a ici deux exemples de saillant atlantique provoquant un rebroussement de type A (voir la figure IX). Comparer la figure X et la figure XXIII.

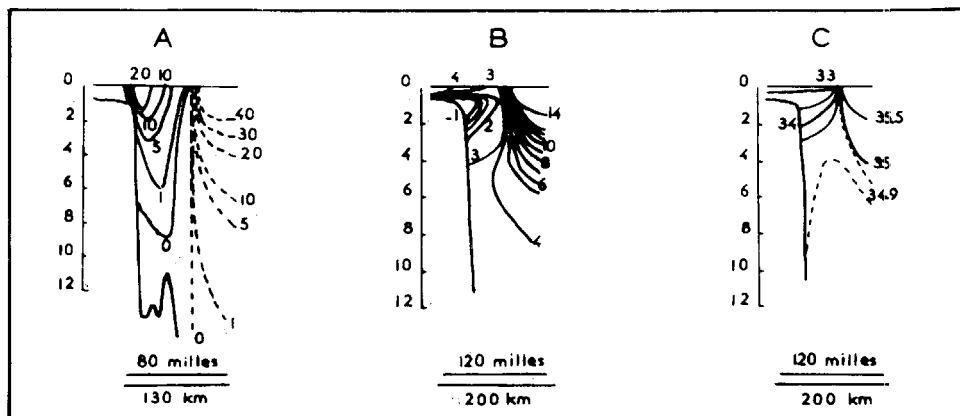
d'être notée ; à 100 et à 400 m., par exemple, la disposition des isothermes reproduit très exactement les traits de la circulation superficielle (figure XII). La juxtaposition des deux courants se déplaçant en sens opposé est sensible jusqu'à une profondeur de 800 m. et plus (figure XI, B, C et surtout A).

Par suite du système de courants que l'on vient de décrire, on rencontre sur les Bancs de Terre-Neuve des masses d'eau aux caractères fortement différenciés. On a l'habitude de distinguer ici quatre types d'eaux.¹⁴ Dans les eaux labradoriennes, une faible température, toujours inférieure à 4°C. (39.2°F.) et descendant habituellement à des valeurs négatives, est associée à une salinité comprise entre 33 et 34‰ (figure XI, B et C). Il est malaisé de définir les eaux d'origine atlantique par leur seule température ; elle est de 6 à 10°C. environ (43 à 50°F.), mais elle s'élève évidemment si l'on s'éloigne vers le Sud-Est ou le Sud. Ces eaux se reconnaissent plutôt à leur salinité généralement supérieure à 35‰. La figure XIII se rapporte à deux stations très voisines (localisées sur la

FIGURE XI

CONTACT DU COURANT DU LABRADOR ET DU COURANT ATLANTIQUE
SUR LE GRAND BANC

Extrait de : SMITH, SOULE, MOSBY, *The Marion and General Greene Expeditions*, 1937.



Profils perpendiculaires au talus oriental et recoupant le 45^e parallèle sous un petit angle. Profils de vitesse (A), de température (B) et de salinité (C). Vélocities en cm/sec. Températures en °C. Profondeurs en centaines de mètres.

figure X) et choisies de manière à illustrer non seulement un rebroussement de type A (figure IX) avec accollement et incorporation d'eaux froides à la dérive atlantique, mais aussi l'opposition vigoureuse que présentent jusqu'à 800 m. de profondeur les températures et salinités des eaux labradoriennes et des eaux atlantiques. Une troisième sorte de masse d'eau se rencontre dans les tourbillons situés à la limite des deux grands courants ; ce sont les eaux mixtes ; ce qualificatif suffit à les définir. Les eaux côtières sont d'un type à part ; par rapport aux eaux du Labrador, elles sont plus douces, déjà atténuées et par conséquent plus légères ; elles semblent jouer un rôle important sur le Banc du Platier (figure IX), assez loin du littoral ; elles y arrivent, sans doute poussées par la

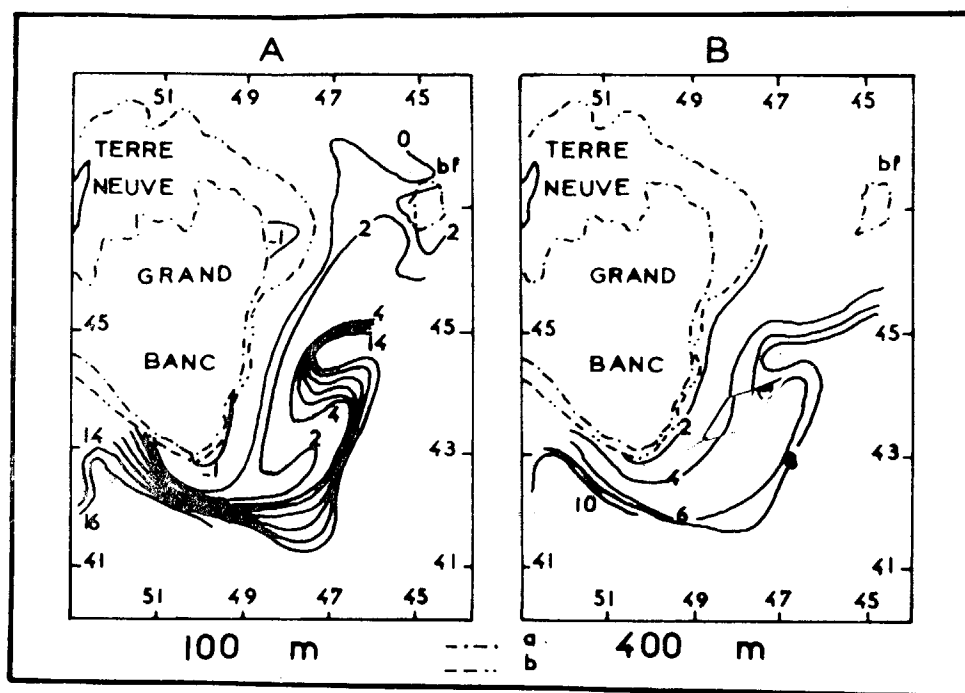
¹⁴ SOULE, Floyd M., 1951 a et 1951 b ; DUNBAR, M. J., 1951.

branche occidentale du courant du Labrador et s'incorporent au circuit déjà mentionné. Elles s'accumulent là, au-dessus des eaux labradoriennes plus froides et plus salées, constituant sur une colonne plus ou moins profonde un réservoir d'eau fraîche. Celui-ci est alternativement amenuisé par les apports de la branche orientale, surtout si le saillant atlantique la repousse vers l'Ouest,

FIGURE XII

LE MUR FROID À 100 ET À 400 M. DE PROFONDEUR

D'après SMITH, SOULE, MOSBY, *The Marion and General Greene Expeditions*, 1937.



- a. Courbe de 100 m. ;
b. Courbe de 200 m.

Comparer avec la figure IX. Gradient thermique horizontal très prononcé au voisinage du saillant atlantique et à la pointe du Grand Banc (contact de G et de C ou D).

Abréviation : bf désigne le Bonnet flamand.

Températures en °C.

et reconstitué par arrivée d'eaux côtières, lorsque cette branche orientale s'éloigne de l'accro des Bancs.¹⁵

Les grands traits de la circulation et la distribution des masses d'eau ne sont pas oblitérés par le réchauffement vernal (figure XIV). On est même frappé par la stabilité de l'isotherme 60°F. (15.6°C.) assez représentative des

¹⁵ SMITH, Edward H., 1937.

eaux atlantiques ; la zone à l'intérieur de laquelle elle s'est déplacée entre la mi-mai et le début de juillet est singulièrement étroite. Dans la région inondée par les eaux labradoriennes, le réchauffement n'affecte que les marges : partie occidentale des Bancs et littoral de la presqu'île d'Avalon, d'un côté, bordure de la mer du Labrador, de l'autre. Une zone d'eaux froides persiste jusqu'en été, soulignée par le dessin de l'isotherme 44°F. (6.7°C.) pour la quinzaine 25 juin – 9 juillet de l'année choisie. La disposition des diverses branches et déviations du courant du Labrador transparaît assez clairement ; c'est ainsi que le Bonnet flamand et le Platier ont été peu sensibles au réchauffement général pendant la

FIGURE XIII

DIAGRAMMES DE TEMPÉRATURE-
SALINITÉ D'EAUX LABRADO-
RIENNES ET D'EAUX
ATLANTIQUES

Températures et salinités aux profondeurs :

0, 25, 50, 75, 100, 200, 300, 400, 600, 800, 1,000 et 1,500 m. On a placé, de temps à autre, un chiffre-repère indiquant des centaines de mètres.

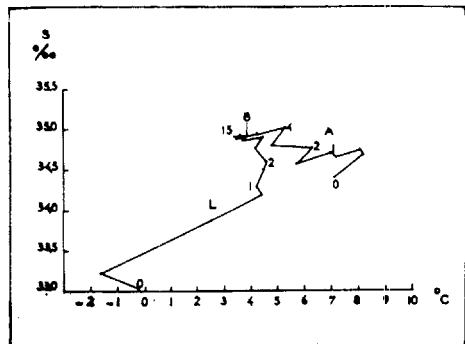
Les stations L et A sont localisées sur la figure X. L'une (A) appartient à la bande autochtone des eaux atlantiques ; l'autre (L), à une bande labradorienne rebrousée par le saillant atlantique.

L'opposition est très marquée entre la bande labradorienne froide et peu salée et les eaux atlantiques, chaudes et salées, du moins dans les centaines de mètres supérieures. À partir de 800 m. les courbes se rejoignent.

Les stations L et A sont les suivantes :

	POSITION		DATE	NOM DU NAVIRE
	Lat. Nord	Long. Ouest		
L	45°23'	46°32'	17-IV-50	U.S.C.G.S. Evergreen
A	45°22'	45°12'	17-IV-50	» »

Les résultats des sondages se trouvent dans : SOULE, *Physical oceanography* . . . , 1950.



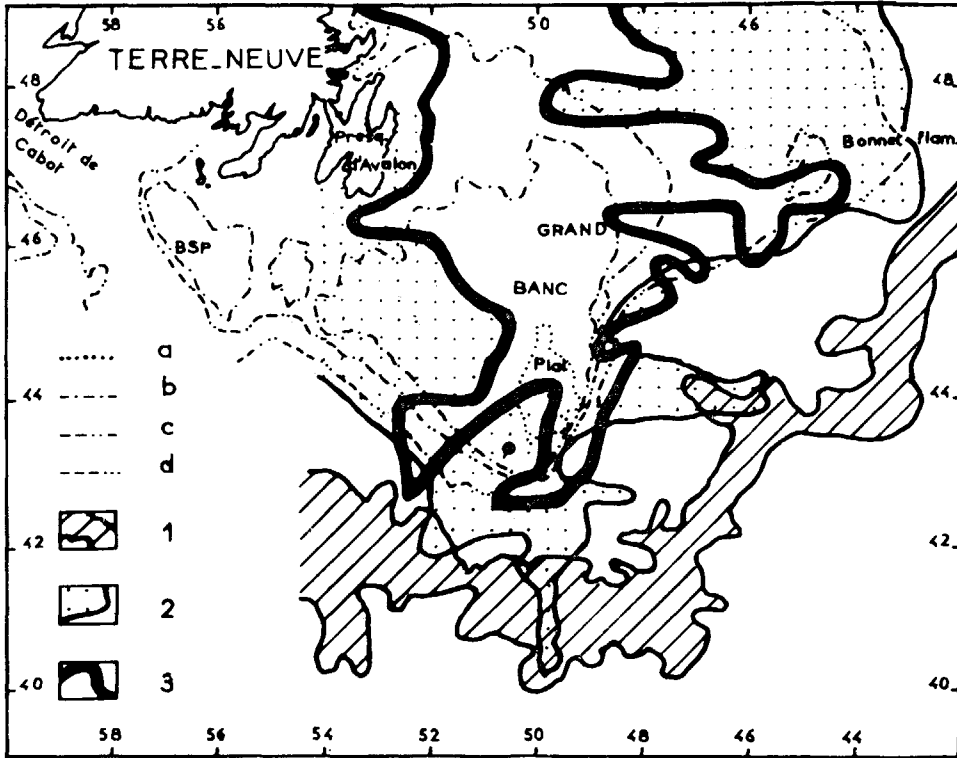
période considérée. La persistance d'eaux froides sur une grande partie des Bancs au printemps joue un rôle important dans la distribution et la conservation des glaces ainsi qu'en océanographie biologique.

Un des aspects du contact entre les eaux labradoriennes et le courant atlantique se révèle d'une égale importance à ce double point de vue ; c'est le « mur froid ». Il n'y a pas de définition universellement admise de ce terme. On considère parfois le mur froid comme le lieu où plonge rapidement l'isotherme 18°C. (64.5°F.) ; cette interprétation très particulière aboutit à le placer dans

FIGURE XIV

LE RÉCHAUFFEMENT VERNAL SUR LES BANCS DE TERRE-NEUVE

D'après les résultats des croisières de l'U.S.C.G.S. *Mendota* rapportés dans l'U.S. Coast Guard, Bull. n° 33.



Légende

- a. Isobathe de 30 brasses (55 m.) ;
- b. Isobathe de 50 brasses (91 m.) ;
- c. Isobathe de 100 brasses (183 m.) ;
- d. Isobathe de 1 000 brasses (1 830 m.).

- 1. Balancement et positions extrêmes de l'isotherme 60°F. (15.6°C.) entre la période 14 mai-24 mai 1947 et la période 25 juin-9 juillet de la même année ;
- 2. Isotherme 44°F. (6.7°C.) pendant la période 14 mai-24 mai 1947 et son recul ultérieur jusqu'à la position 3 par réchauffement progressif ;
- 3. Isotherme 44°F. pendant la période 25-juin-9 juillet 1947.

certains cas entre le 38° et le 40° parallèle ! Il vaut mieux s'en tenir à une définition reposant sur un gradient horizontal de température et de salinité en surface et au voisinage du talus du Grand Banc. Une coupe Ouest-Est perpendiculaire à l'accroissement oriental en donne une excellente image (figure XI, B et C) ; elle montre un gradient horizontal d'une dizaine de degrés centigrades sur à peine dix milles assorti d'un rapide plongement de l'isotherme 4°C. (39.2°F.) ; on observe parallèlement une remarquable convergence des isohalines et la plongée

de la ligne de clivage constituée par la courbe de 34.9‰. Pour fixer les idées sur le mur froid revenons à la figure XII : à 100 m. de profondeur le resserrement des isothermes en quelques points est assez significatif. Le mur froid nous semble exister aussi dans les cas de rebroussement d'eaux labradoriennes par le saillant atlantique et de leur incorporation à la dérive atlantique ; à l'aide de la figure XIII, on voit une fois de plus que les eaux accolées gardent leur individualité conformément au principe de l'immixtibilité des masses d'eaux ; elles assurent ainsi une certaine survie au mur froid à la marge du courant qui va traverser l'Atlantique. Il y a là aussi une caractéristique qui joue un rôle dans la distribution des glaces dérivantes.

II. LES GLACES DANS LA RÉGION SOUMISE AU COURANT DU LABRADOR

Les glaces qu'on observe sur les côtes ou au large de l'île de Terre-Neuve et du Labrador appartiennent à trois types : la glace littorale d'hiver, la glace de dérive et les icebergs.

1° *La glace d'hiver* ¹⁶

C'est principalement dans les rentrants de la côte du Labrador — baies, fjords, détroits — qu'on peut observer la formation de la glace d'hiver, souvent appelée glace de baie pour cette raison. Les apports d'eau douce y sont considérables ; ils ont pour origine : la fonte de la neige accumulée en hiver sur la terre ferme, la fonte de la couche de glace et de sa couverture de neige, le ruissellement normal au printemps et en été, la proximité ou l'invasion d'eaux froides du courant du Labrador, l'entrée de glaces de dérive. On a pu évaluer à peu près l'importance de ces apports d'eau douce dans le fjord de Hebron : ¹⁷

TABLEAU V

	15-31 MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT	SEPT.	OCT.	1-15 Nov.
En m ³ × 10 ⁶							
Eau de fonte et de précipitation sur le bassin du fjord	169.4	366.1	172.3	84.7	105.1	57.0	26.3
Eau de fonte et de précipitation sur le fjord.....	5.4	13.7	12.3	13.0	16.1	8.7	4.0
Fonte de la couche de glace.....	63.5	126.9					
TOTAL.....	238.3	506.9	184.6	97.7	121.2	65.7	30.3

Par suite des facteurs qui viennent d'être mentionnés, ces apports d'eau douce, c'est-à-dire les conditions les plus favorables à la prise par le gel, se produisent surtout au fond des baies.

¹⁶ Nous l'étudierons principalement sur la côte du Labrador. Nos informations ont été recueillies au cours d'une enquête sur place auprès des navigateurs et des résidents. Elles complètent les emprunts que nous avons faits à TANNER, 1944.

¹⁷ NUTT, David C., 1956.

On peut décrire le cycle annuel de la glace littorale au Labrador de la façon suivante. D'une manière générale, les baies les plus septentrionales ou pénétrant le plus profondément à l'intérieur des terres gèlent les premières. C'est ainsi que les grands fjords des monts Torngat, le fjord de Hebron, la baie Okkak, d'une part, les branches intérieures du lac Melville (Grand Lac et baie des Oies ou Goose Bay), d'autre part, sont pris en moyenne au cours de la première semaine de décembre. Vers la mi-décembre, le gel affecte les baies de la région de Nain — soit entre les parallèles 56° et $56^{\circ}30'$ —, le chenal de Nutak (à la même latitude qu'Okkak, mais nettement plus à l'extérieur), le lac Melville proprement dit. Entre Noël et la fin de décembre, les baies du Labrador central (entre le canal de Hamilton et le cap Harrigan, soit entre 54 et 56°N.), la baie Sandwich et les baies du Nord-Est de Terre-Neuve sont prises à leur tour. La côte extérieure des îles du Labrador central et le canal de Hamilton lui-même gèlent rarement avant le milieu ou la fin de janvier.

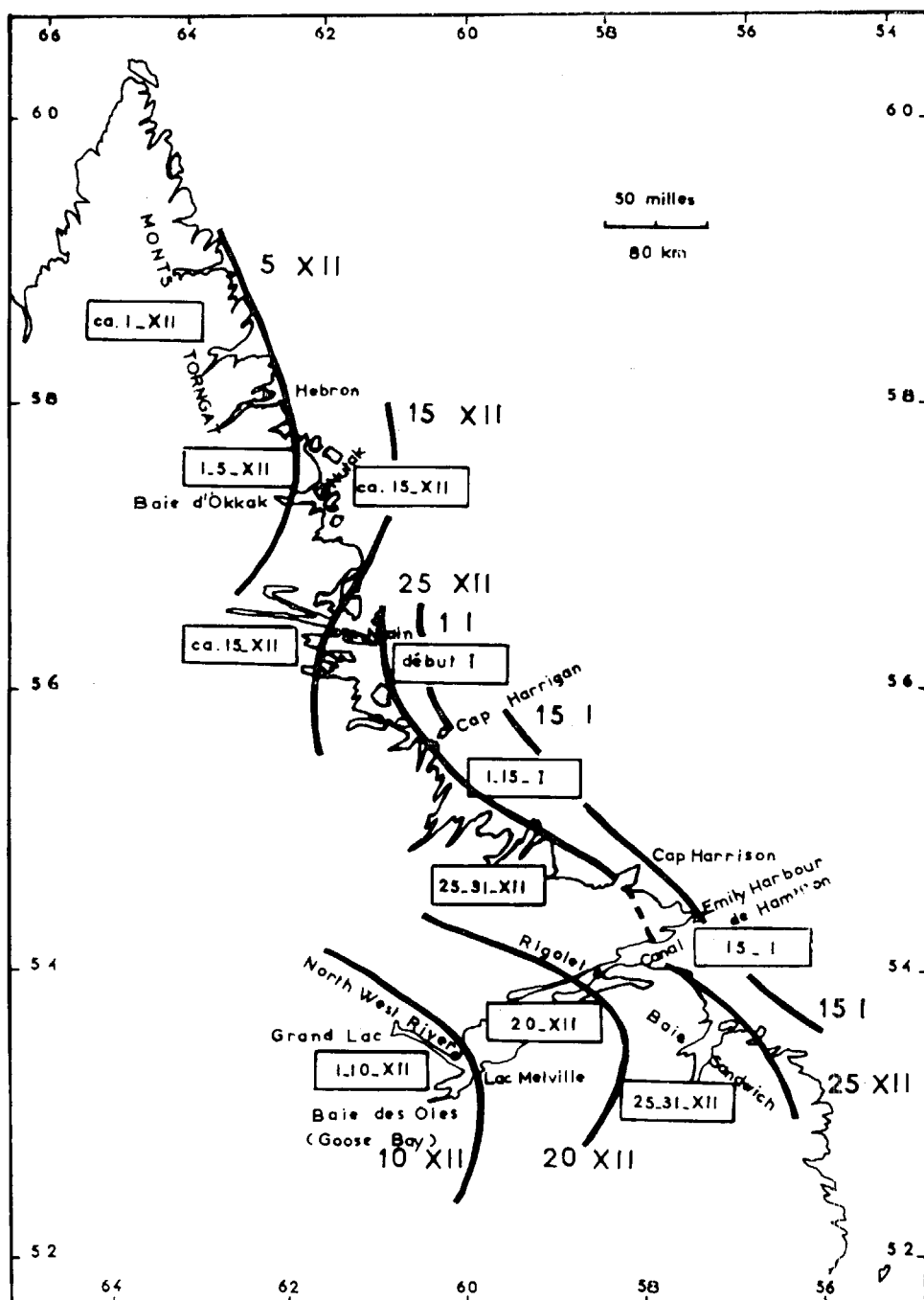
Nous avons essayé de rassembler ces dates et de leur donner une représentation isochronique sur la figure XV que nous présentons à titre d'essai. Les « ondes » de prise progressive par le gel semblent se propager à partir du Nord et à partir de l'intérieur.

Il ne s'agit là évidemment que de dates approximatives qui ne constituent que la moyenne de situations assez différentes d'une année à l'autre. Ainsi, les baies de la région de Nain peuvent geler dès la mi-novembre ou la fin de novembre ou seulement à la fin de décembre, ou même au début de janvier... ! Les rentrants du Labrador central, les criques des environs d'Okkak ont parfois été couverts d'une première pellicule de glace dès la fin de septembre ou au cours d'octobre. D'après les résidents de la Côte du Labrador, les hivers seraient de plus en plus doux et on assisterait à une prise des baies de plus en plus tardive.

Formée dans les baies tout d'abord, la glace annuelle s'étend donc peu à peu vers le large ; elle ceinture les îles, puis déborde en avant des caps plus longtemps battus par les vagues de la « mer ouverte ». Une zone plate de glace de mer s'élargit peu à peu ; sur la Côte du Labrador elle atteint une largeur de 10 à 40 milles. Cette extension peut se poursuivre pendant quinze jours, voire un mois, tant que la mer est calme ; mais, qu'une grosse houle ou une tempête survienne, les débris sont poussés les uns sur les autres et une surface chaotique remplace la « glace plate ». C'est au droit des caps que ces ruptures se produisent le plus aisément et le plus fréquemment, les courants contribuant à évacuer les pièces de glace brisée. Une tache sombre apparaît alors sous le vent au pied d'un promontoire en contraste avec la blancheur générale environnante. Mais il peut arriver aussi au cœur de l'hiver que la glace rompue par les vagues et les marées soit refoulée vers le fond d'une baie par un bon vent de mer et qu'un espace plus ou moins vaste d'eau libre s'étende ainsi progressivement du côté du large. Un phénomène analogue peut se produire également après rupture de la glace de baie, mais sous un régime de vents d'Ouest ; ceux-ci contribuent à briser la glace et l'éloignent peu à peu du fond de la baie, la poussent vers la côte et le large, en dégagant une zone d'eau libre. Ces deux types de libération momentanée des baies, fréquents dans l'île de Terre-Neuve et au Labrador méridional, se produisent même au Labrador septentrional.

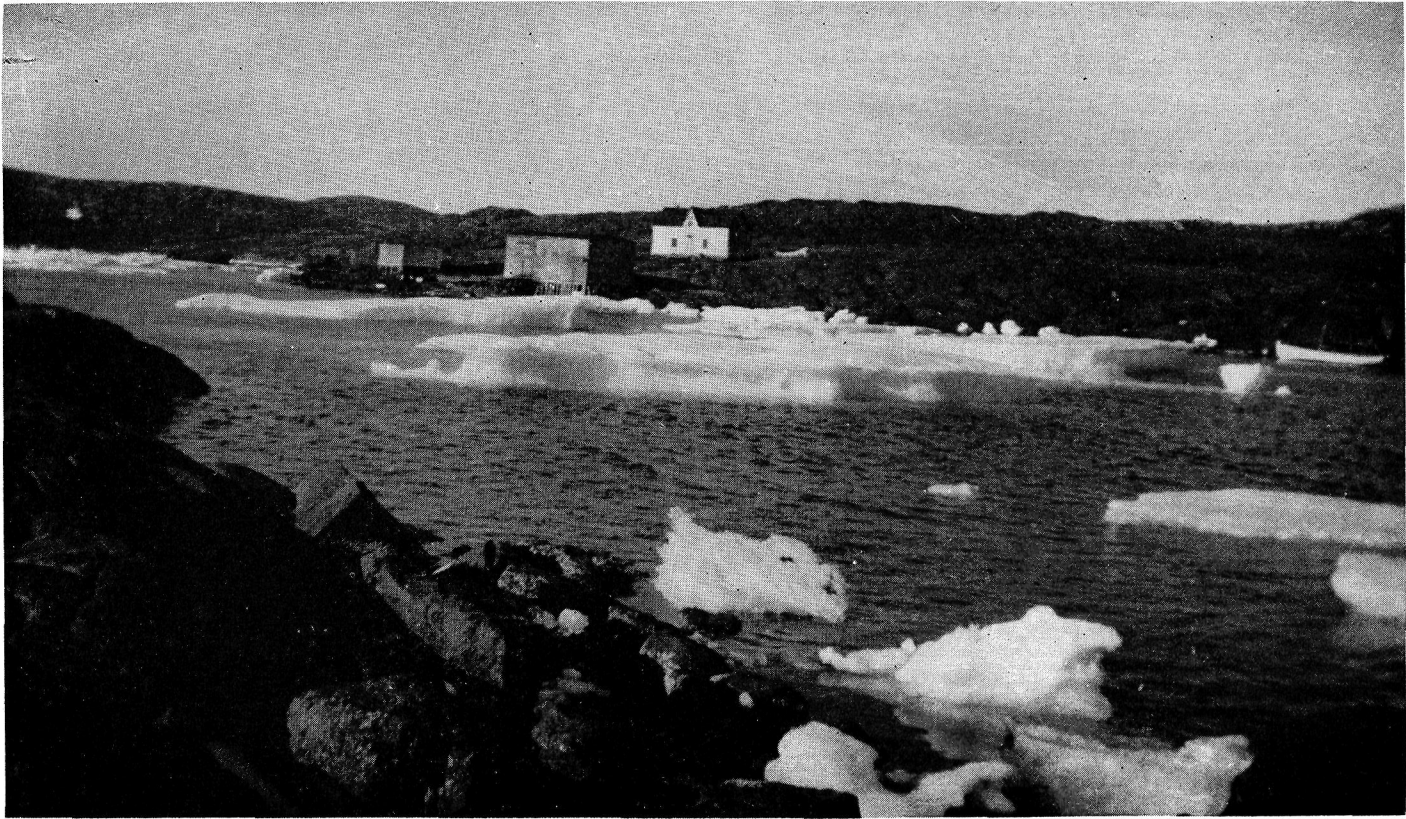
FIGURE XV
DATES APPROXIMATIVES DE L'APPARITION DE LA GLACE DE BAIE
AU LABRADOR

(Figure extraite d'un ouvrage en préparation)



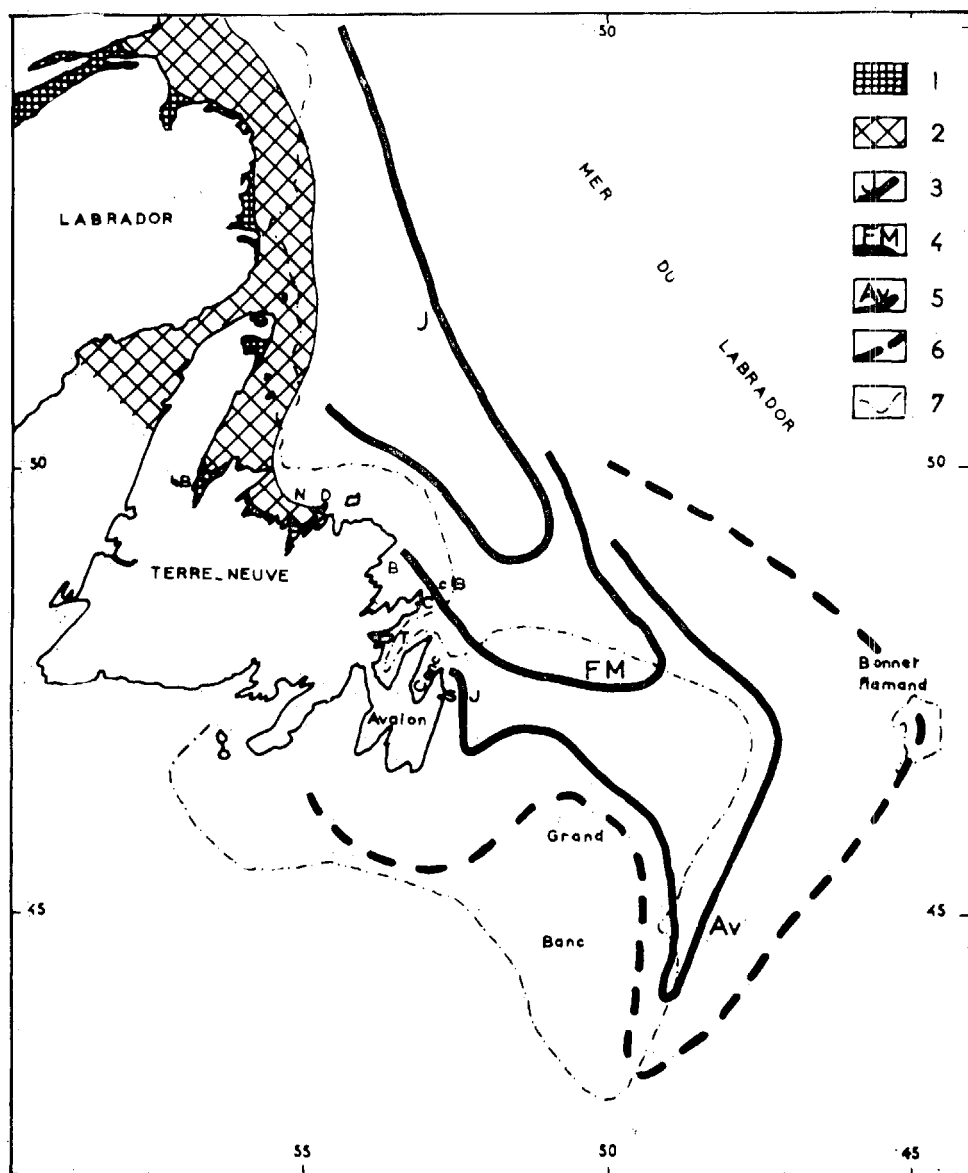
Les rectangles situés du côté de la terre ferme donnent la date moyenne du gel des baies en quelques endroits. Les rectangles placés au droit du littoral indiquent la date de formation de la glace dans les parties avancées de la côte (débouchés des baies, îles, chenaux ouvrant sur le large) et à la bordure de la mer ouverte. En tenant compte de ces données, on a esquisé — à titre d'essai approximatif — une représentation isochronique (traits forts accompagnés d'une date). Les isochrones du 25 décembre, du 1^{er} et du 15 janvier donnent en même temps une idée de la largeur de la banquette de glace littorale d'hiver (voir l'échelle).

PHOTO I
GLACE DE DÉRIVE



Éléments polaires non *bummockés* et éléments labradoriens. Latitude : $54^{\circ}30'$ — Date : 25 juin.

FIGURE XVI
 LES GLACES EN HIVER DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE DU COURANT
 DU LABRADOR



Carte compilée d'après des sources variées :

Ice Atlas of Northern Hemisphere,
 Bulletins de l'*U.S. Coast Guard,*
 Enquêtes locales auprès des marins, résidents des côtes, agents du gouvernement de
 Terre-Neuve, etc. . . .

Renseignements fournis par des compagnies de navigation, les Services météorologiques
 britanniques, les Services maritimes du *C.N.R.* à Saint-Jean.

La glace qui s'est formée et maintenue à l'abri de ces ruptures ne s'épaissit pas indéfiniment, par suite de la mauvaise conductibilité de la glace et de sa couverture de neige. Son épaisseur maxima est de l'ordre du mètre.

Nos informations sont généralement trop incomplètes pour fixer avec une approximation suffisante la date de rupture définitive de la glace de baie. Une imprécision subsiste, parce que les observateurs se sont souvent contentés de noter la date d'accessibilité d'une station de la Côte du Labrador ou du Nord de Terre-Neuve. Or cette date dépend de celle du départ des glaces de dérive qui est bien postérieure à la destruction de la glace de baie. Par ailleurs, les processus et la chronologie de la débâcle ne sont pas « symétriques dans le temps » des phénomènes de gel. Le dégel ne part pas de la mer pour gagner l'intérieur ; le réchauffement printanier agit au contraire à partir des fonds de baie, des rivières qui s'y jettent et coulent attédiées sur la glace d'hiver ; ses effets se font sentir d'abord au Sud et quelques semaines plus tard ils atteignent le Nord du Labrador. Du côté de la mer, par le courant du Labrador, les influences arctiques persistent ; l'aggravation du froid de l'intérieur des baies vers le large est un fait d'observation courante au printemps et en été ; ce régime dure jusqu'à l'automne où le refroidissement se manifeste de nouveau à partir du Nord et de l'intérieur des terres. Du côté littoral, ce sont plutôt les vents qui, à la place des facteurs thermiques, exercent une action efficace dans la destruction et la dispersion des glaces locales. Elles vont et viennent au gré des vents, jusqu'à ce que ceux-ci tournent à l'Ouest et les expulsent vers le large.

Sous ces réserves, les dates suivantes peuvent être données comme les plus vraisemblables. La débâcle de la glace de baie se situerait vers la mi-mai ou le début de juin dans le lac Melville et le canal de Hamilton, à la mi-juin ou le 20 juin pour la région comprise entre les parallèles 55 et 57, au cours de la troisième ou de la dernière semaine de juin à Nutak ou Hebron.

Citons quelques exemples spectaculaires de débâcle tardive pour montrer combien ces situations moyennes sont sujettes à variations. Le 20 juin 1929 on a pu traverser le lac Melville en traîneau de Rigolet à North West River ; le

Légende

1. Glace de baie vers la fin de décembre ;
2. Région de glace de baie s'élargissant vers le large et de glace de dérive habituellement très dense de janvier à avril ;
3. Limite de la glace de dérive à la fin de janvier ;
4. Limite de la glace de dérive vers la fin de février ou le début de mars ;
5. Limite extrême de la glace de dérive vers la mi-avril ;
6. Limite approximative de la glace lâche, discontinue ou fondante détachée en avant des champs de glace ;
7. Courbe de 100 brasses (183 m.).

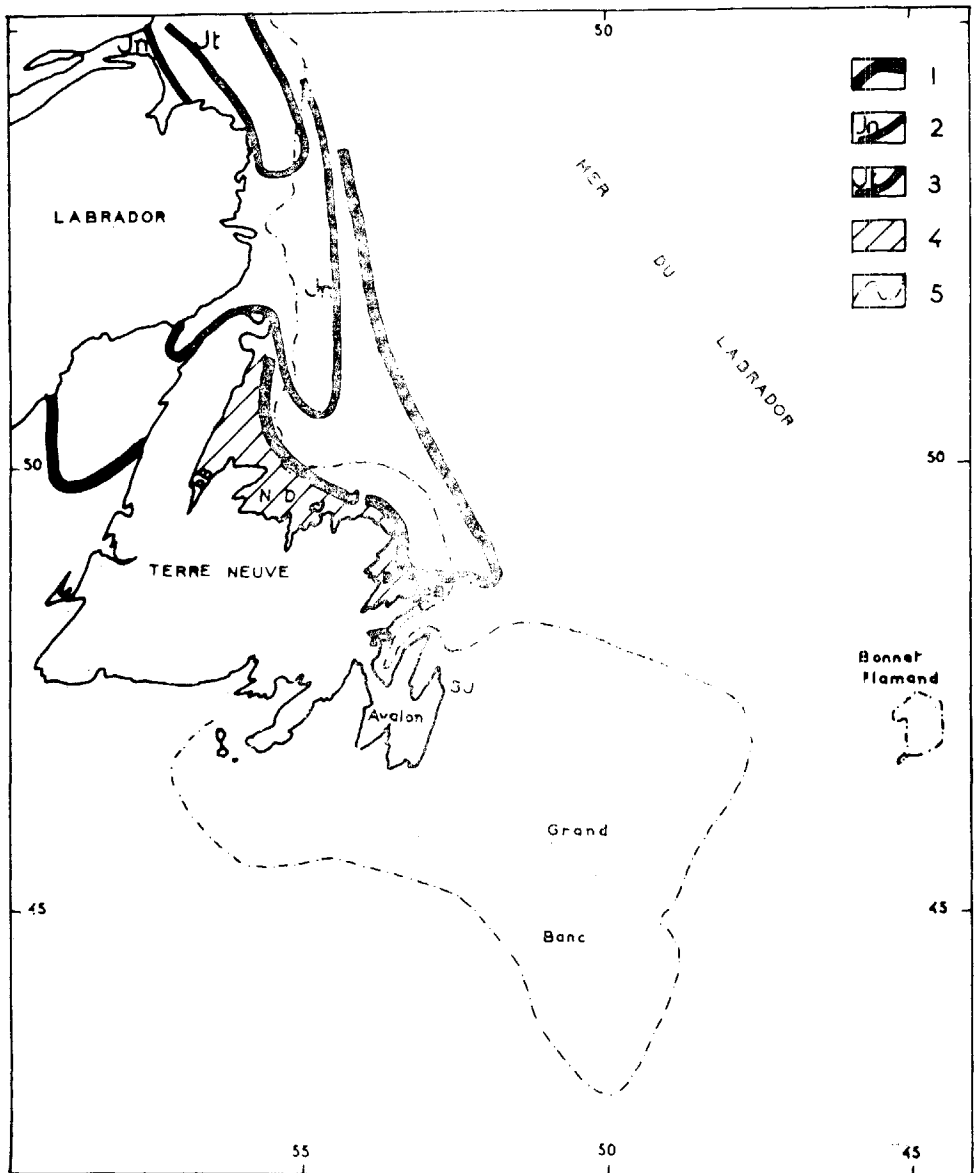
Abréviations

bB : baie Blanche ;
 ND : baie Notre-Dame ;
 B : baie de Bonavista ;
 cB : cap Bonavista ;

C : Catalina ;
 T : baie de la Trinité ;
 Conc : baie de la Conception ;
 SJ : Saint-Jean.

FIGURE XVII

LE REcul PRINTANIER ET ESTIVAL DES GLACES DANS LA PARTIE
MÉRIDIIONALE DU COURANT DU LABRADOR



Mêmes sources que la figure XVI.

Légende

1. Limite des glaces vers le 15 mai ;
2. Limite des glaces dans la première moitié de juin ;
3. Limite des glaces au début de juillet ;
4. Région où l'état des glaces en mai est susceptible de grandes variations en rapport avec le régime des vents ;
5. Courbe de 100 brasses (183 m.).

Abréviations

B : baie de Bonavista ;
bB : baie Blanche ;
ND : baie Notre-Dame ;

cB : cap Bonavista ;
C : Catalina ;
SJ : Saint-Jean.

canal de Hamilton était encore bloqué le 30 juin en 1921, le 16 juillet en 1922 et il l'avait été aussi tard que le 18 juillet en 1860.¹⁸

2° *La glace de dérive* ¹⁹

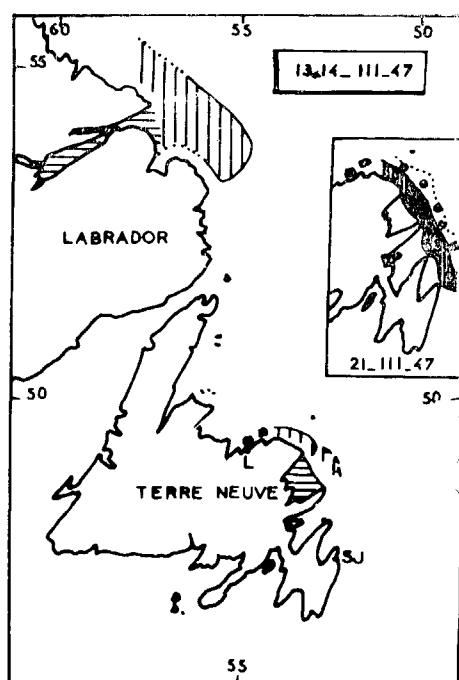
Après la débâcle de la glace de baie, l'accès des côtes est essentiellement conditionné par le départ de la glace de dérive. Entre le moment où la glace locale sort et s'incorpore aux champs de glace dérivante et le passage des glaces allogènes, il y a quelquefois une brève période sans glace. Au Sud du canal de Hamilton, le littoral libéré de la glace d'hiver reste accessible pendant quelques jours ou souvent quelques semaines ; cela se passe au cours des mois de mai et juin, mais à une date très variable, et cela dure tant que le verrou de la glace de dérive n'est pas tiré. Il y a ainsi une sorte d'avant-saison qui n'est pas sans intérêt pour la navigation au Labrador méridional. Avant les voyages réguliers de l'été, les pêcheurs terreneuviens arrivent avec leur famille, leur équipement et leurs vivres ; ils mettent cette période à profit pour préparer la pêche qui commencera le plus tôt possible, lorsque la glace de dérive aura disparu à son tour. Au Labrador septentrional également, on peut assister à la fin de juin ou au début de juillet à une libération provisoire de la côte entre la débâcle de la glace d'hiver et l'arrivée de la glace de dérive.

La glace de dérive est composée de débris de glace dont les éléments appartiennent à deux types : la glace de baie et la glace arctique. Dès l'instant que celle-là est chassée des rentrants du littoral par les vents et courants, elle devient glace dérivante. Ce qui est ici glace de baie est là glace de dérive entraînée par le courant du Labrador. Cet élément annuel de la glace de dérive se reconnaît à ce qu'il est peu épais (un mètre environ, sous réserve de chevauchements), relativement peu salé et, partant, plutôt blanc.

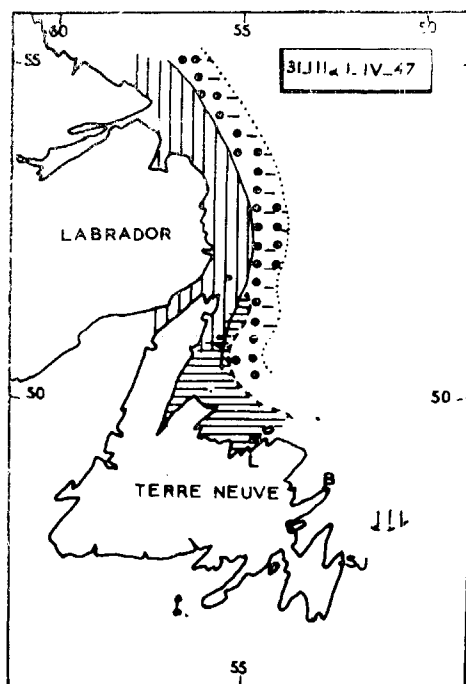
La glace arctique s'en distingue par une épaisseur plus grande, une composition plus hétérogène donnant lieu à des formes d'érosion et de fusion plus tourmentées, un aspect plus chaotique et accidenté par suite des alternances répétées pendant deux ou trois ans de ruptures et de chevauchements violents ; la glace y est souvent accumulée sur 10, 15 ou 20 mètres d'épaisseur. Au-dessus de la ligne de flottaison, elle a une couleur bleutée en rapport avec une salure plus grande, ainsi qu'une face supérieure blanche, reste des neiges polaires. Cet élément arctique de la glace de dérive vient principalement du détroit de Davis ; il a pu se former dans les fjords de la terre de Baffin et même arriver des régions plus septentrionales après avoir « hiverné » une ou deux fois en cours de route. Par le détroit d'Hudson, arrivent en abondance les glaces annuelles littorales formées sur ses rives et dans la baie d'Ungava. Des glaces arctiques originaires du canal de Foxe empruntent également ce détroit.

¹⁸ D'après TANNER. 1944. Nous ne sommes pas certain qu'il s'agisse réellement de glace de baie et non de glace de dérive dans le cas du canal de Hamilton.

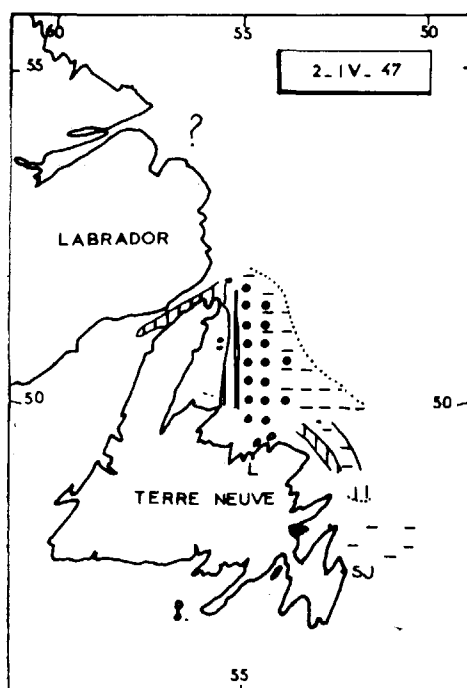
¹⁹ Principales sources d'information : Observations et enquêtes personnelles ; communications du *Meteorological Office* de Grande-Bretagne, de la Compagnie *Clarke Steamship*, du C.N.R., Division de Terre-Neuve ; bulletins annuels de la Patrouille des glaces effectuée par l'U. S. Coast Guard ; *Ice Atlas of Northern Hemisphere*.



A



B



C

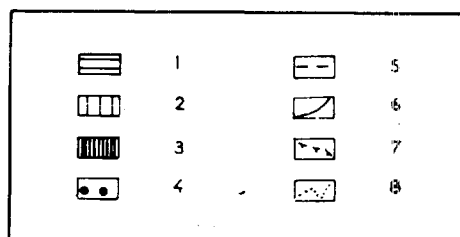


FIGURE XVIII

SÉRIE D'ÉTATS SUCCESSIFS DES
CONDITIONS DE GLACE DANS LA
PARTIE MÉRIDIONALE DU
COURANT DU LABRADOR

(Figure extraite d'un ouvrage en préparation)

Sources

Observations aériennes consignées
dans le bulletin n° 33 de l'U.S. Coast Guard.

Légende

1. Glace de baie ;
2. Glace de dérive (sans précision de concentration) ;
3. Glace de dérive très tassée (7 dixièmes ou plus) ;

L'itinéraire des glaces de dérive est celui du courant du Labrador avec ses méandres, ses divisions, ses branches latérales et ses rebroussements et déviations. Les sinuosités majeures de ce courant déterminent des accumulations plus grandes de glace au Labrador central, entre 55 et 56°N. (voir figures I et XXI) et dans la baie Notre-Dame ; les cas d'échouage de champs de glace sont aussi plus nombreux dans ces mêmes régions. La bande extérieure du courant, animée d'un mouvement deux fois plus rapide que la partie côtière, entraîne une grande quantité de glaces de dérive, moins exposées à s'échouer, mais plus facilement sujettes à se perdre dans la mer du Labrador. Des champs de glace s'égarent fréquemment dans le détroit d'Hudson ; une partie d'entre eux en reviennent, enrichis d'éléments locaux ou arctiques, parfois aussi après avoir accompli un détour plus ou moins profitable dans la baie d'Ungava. Le détroit de Belle-Isle voit passer une quantité considérable de glaces qui vont encombrer le golfe du Saint-Laurent ; sous l'effet des vents ou des courants de marée, elles s'accumulent dans le détroit, errant d'un bord à l'autre, d'une extrémité à l'autre. Sur les Bancs de Terre-Neuve, les glaces dérivantes se partagent selon les divisions du courant ; grâce à l'importance de la branche orientale, elles sont plus abondantes sur l'accore oriental du Grand Banc ; elles peuvent atteindre le Platier au moment du maximum des glaces, en mars ou avril. Le saillant atlantique (figures IX et X), en créant des rebroussements de type A, a souvent pour effet de détourner les glaces en direction du Bonnet flamand où elles achèvent de se disperser.

Cependant, si le courant du Labrador détermine l'itinéraire général des glaces dérivantes, ce sont les vents qui commandent leurs déplacements réels dans un espace donné et pendant un temps plus ou moins long. À la différence des icebergs, profondément immergés et « enracinés » dans la masse du courant, ces glaces ont au contraire un très faible tirant d'eau et sont plus sensibles aux courants d'impulsion créés par le vent dans une mince tranche d'eau.

Des variations dans la force et la direction des vents pendant une certaine période entraînent des variations concomitantes dans le déplacement et la distribution des glaces de dérive. Ainsi, des vents du secteur nord, forts et souvent violents, régnèrent pendant les mois de février et mars 1950 ; il en résulta une arrivée précoce de glaces abondantes sur le Grand Banc. Mars 1949 connut au contraire un régime de vents de Sud-Ouest, accompagné de températures plus douces ; les glaces furent repoussées par ces vents vers la marge du courant, puis la mer du Labrador où elles se dispersaient et fondaient ; en conséquence,

4. Glace fondante ou morcelée ;

5. Cordons et traînées de glace (*dure ou molle*) ;

6. Limites définies (*et limites du premier jour dans le cas d'une carte portant sur deux jours*) ;

7. Limites définies (*deuxième jour*) ;

8. Limites approximatives de champs de glace de dérive et limites de zones couvertes par de la glace fondante ou des traînées.

Abréviations

L : Lewisporte ;

B : Bonavista ;

SJ : Saint-Jean.

les limites méridionales des glaces de dérive se situèrent pendant ce mois de 60 à 120 milles au Nord de leur position habituelle.²⁰

Au printemps, les vents de mer peuvent être parfois plus efficaces que les vents du secteur ouest dans la dégradation, puis la destruction finale des champs de dérive. Cela se produit lorsque le vent d'Est est précocement réchauffé sur les eaux de type atlantique entre les 50° et 55° parallèles et souffle assez longtemps pour faire fondre les glaçons accumulés contre le littoral. Ce fut le cas entre le 15 février et le 20 mars 1947 (juste avant la série de situations successives représentées sur la figure XVIII) ; il régnait alors un régime anormal

PHOTO II

GLACE DE DÉRIVE D'ORIGINE POLAIRE



La fusion et l'allègement qui en résulte ont donné naissance au soulèvement « isostatique » d'une table ; d'où la corniche en surplomb marquant l'ancienne ligne de flottaison. Hauteur : environ 1.50 m. au-dessus de l'eau ; cela donne une idée de l'épaisseur de cet élément. Latitude : 54°30' — Date : 25 juin.

de vents d'Est, d'origine océanique et relativement chauds ; ils arrêtaient la migration des glaces, provoquèrent fréquemment l'échouage des champs de dérive et facilitèrent leur fusion. Au cours de cette période, presque toute la glace au Sud du canal de Hamilton fut pratiquement détruite. En avril, le retour des vents dominants de Nord-Ouest amena le rétablissement de conditions normales et la reprise de la « descente » des glaces du Labrador.²¹

²⁰ U. S. Coast Guard, Bull. n° 36, 1951.

²¹ U. S. Coast Guard, Bull. n° 33, 1949.

Les variations dans la direction et la force du vent conditionnent aussi les changements d'aspect des champs de glace. Par vent de terre, les glaces de dérive se desserrent et tendent à se disperser, si ce régime dure pendant un temps suffisant. Elles sont au contraire très denses, laissant peu de place aux passes et aux lacs d'eau libre, si le vent vient de la mer ; elles collent alors contre la glace de baie ou contre la côte, selon la saison. La largeur de la zone occupée par la glace de dérive peut donc être extrêmement changeante, selon le régime des vents ; elle varie entre 1 mille et 20 milles, par exemple, sur les côtes du Labrador dont le dessin général est peu découpé ; elle peut atteindre davantage sur les côtes du Nord-Est de Terre-Neuve, où la baie Blanche et la baie Notre-Dame forment de profonds rentrants.²²

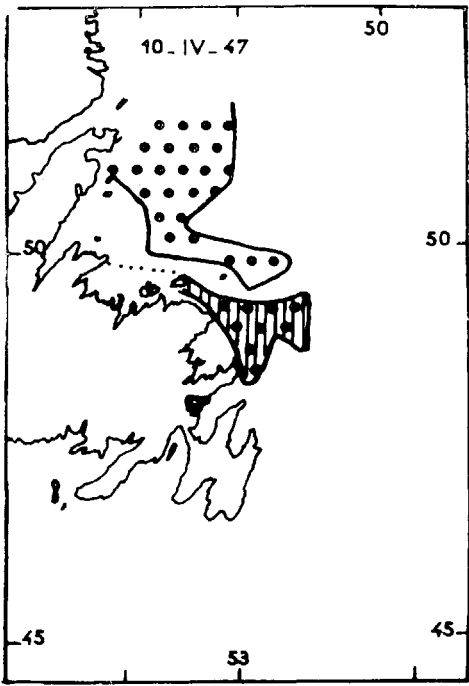
On peut distinguer trois types principaux de destruction des champs de glace. La dispersion est la cause de trépas la plus répandue. Elle peut se produire sous l'influence du vent ; on vient de voir en effet que le vent de terre peut rendre les champs de glace de plus en plus lâches, l'eau libre occupant une part croissante de la surface. Les glaces se dispersent aussi sous l'effet des courants ; les déviations et rebroussements du courant du Labrador en fournissent de très nombreux exemples (figures I et IX). La dispersion aboutit en général à amener les glaces dans les eaux plus tièdes de la mer du Labrador ou du courant atlantique. L'aspect des champs de glace en cours de dispersion et en voie de destruction est assez caractéristique. Des cordons (*strings*) s'étirent dans le sens du vent ou du courant ; si la fusion est déjà sensible, la glace se présente sous une forme dégradée analogue à une sorte de bouillie ou de neige flottante ; elle rappelle le magma qui prélude à la formation de la jeune glace ; les termes *slush*, *sludge* et *slob* sont appliqués à cette glace molle.²³

Une autre forme de destruction des glaces est la fusion lente par contact avec l'eau de mer, l'air ambiant, la pluie, le soleil. Sur le long chemin qu'ils suivent du cap Chidley aux Bances, les champs dérivants peuvent fondre complètement ou perdre la plus grande partie de leurs effectifs avant d'être dispersés. Les glaces emportées le long de la côte par la bande la plus froide du courant et achevant leur course dans les eaux froides des Bances fondent lentement, mais leur séjour dans ces eaux dure des semaines. Celles qui suivent la bande extérieure d'origine ouest-groenlandaise sont entraînées dans une marche rapide, mais sont sujettes à une fusion plus rapide également. Nous ignorons laquelle des deux combinaisons de facteurs — vitesse et température des bandes — est la plus efficace. Cela ne présente sans doute guère de signification, par suite des variations de cette vitesse et de cette température, de la température de l'air, des précipitations, de l'insolation, des vents et de tout ce qui peut advenir en cours de route.

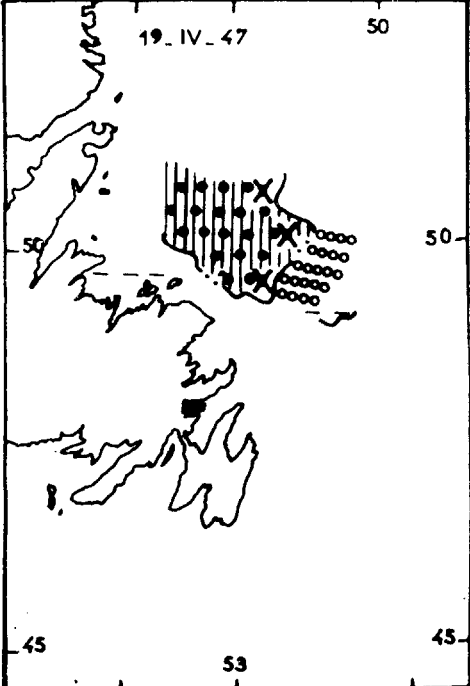
L'immobilisation des champs de glace en été provoque une autre possibilité de destruction. Outre les cas d'échouage en rapport avec les « méandres »

²² De telles variations de largeur ne doivent pas surprendre. Rapprochons-les de la situation observée sur la côte orientale du Groenland (région de Mestervig) : la glace de dérive, insignifiante certains années, peut occuper une bande large de 100 ou même 200 milles. (*Journal Jyllands Posten*, Copenhague, 16 novembre 1952).

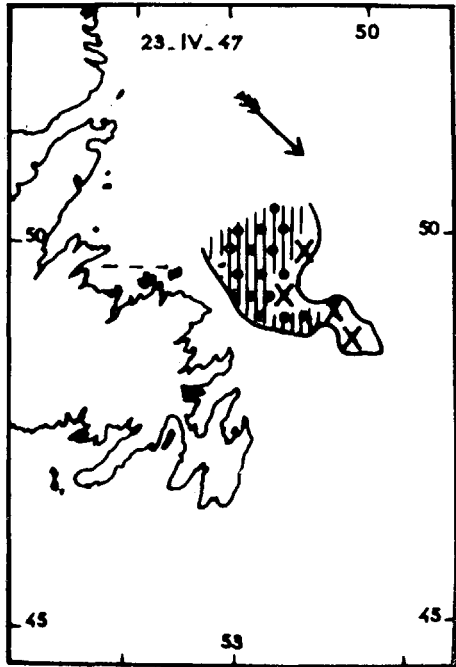
²³ Ces termes ne sont pas pris dans le même sens dans toutes les régions de langue anglaise. La marine américaine a essayé de fixer des définitions ; voir *U. S. Navy*, 1952.



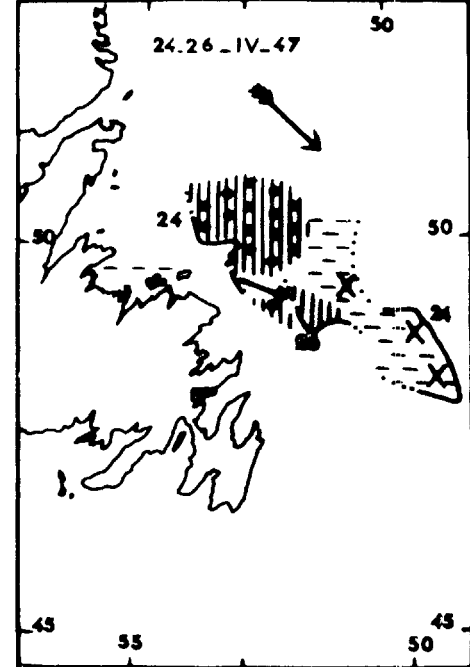
A



B



C



D

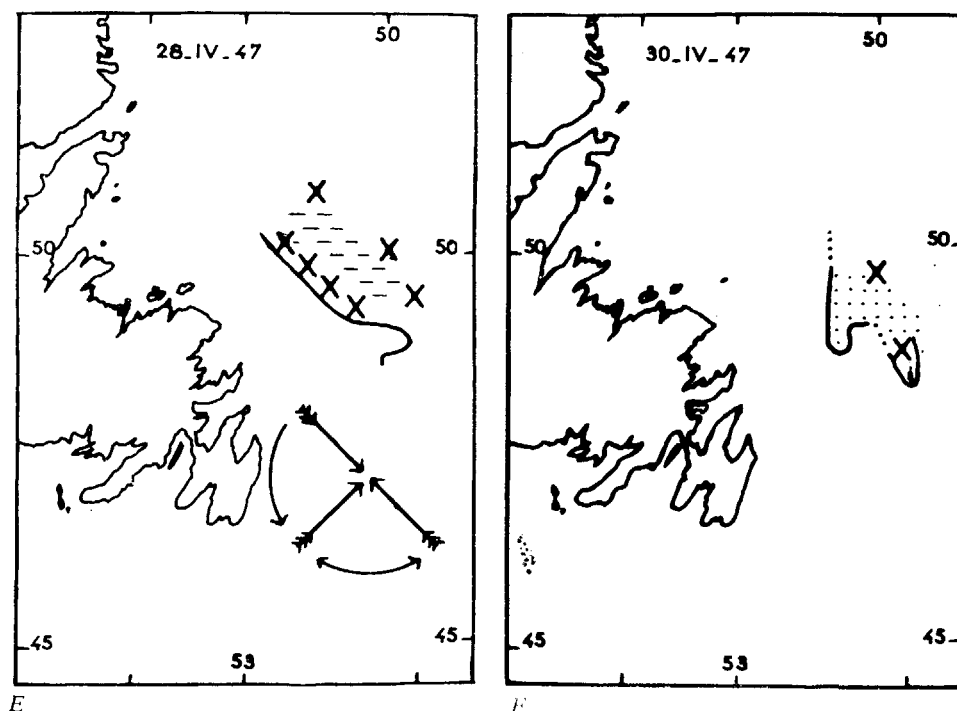


FIGURE XIX

ÉVOLUTION D'UN CHAMP DE GLACE AU LARGE DE TERRE-NEUVE
DU 10 AU 30 AVRIL 1947

Sources

Observations aériennes consignées dans le bulletin n° 33 de l'U.S. Coast Guard.

	1		7
	2		8
	3		9
	4		10
	5		11
	6		

Légende

1. Champs de glace serrés ou glace de dérive épaisse et dure ;
2. Glace de dérive dégradée ou formant des champs assez lâches ;
3. Glace épaisse et dure mêlée en proportions très variables à la glace dégradée ;
4. Cordons et traînées de glace plus ou moins fondante ;
5. Champs très ouverts de glace fondante ;
6. Gros éléments arctiques isolés ;
7. Gros éléments arctiques groupés et serrés ;
8. Cordons de gros éléments arctiques ;
9. Limites définies de champs de glace ;

10. Limites approximatives ou interpolées ;

11. Direction du vent.

L'évolution d'un champ de glace survenant au Nord-Est de Terre-Neuve apparaît liée au vent à partir du 23 avril ; déplacements, dispersion ou resserrement des glaces obéissent aux impulsions éoliennes. Des incertitudes subsistent quant aux événements qui se placent entre le 10 et le 19 avril.

du courant du Labrador, le jeu des vents, combiné parfois à celui des marées et des vagues, peut provoquer également l'atterrissement de grandes masses de glace, principalement dans les baies. Si celles-ci sont assez profondes, les glaçons ont peu de chances d'en sortir, car la chaleur des fonds de baie, même au Labrador, vient rapidement à bout des glaces de dérive. L'immobilisation de ces masses flottantes peut se produire aussi à la faveur de l'encombrement d'un détroit. Cela arrive en période de temps calme et de courants peu importants ; le détroit de Belle-Isle fournit des exemples fréquents d'engorgement durable ; au début de l'été, les effets du réchauffement peuvent être très sensibles sur les rives du détroit, plus que dans le domaine proprement dit du courant du Labrador.

Les considérations précédentes sur l'origine des glaces de dérive, leur transport par le courant du Labrador, les effets du vent sur leurs déplacements, les causes de leur dégradation et de leur destruction permettent de mieux comprendre le cycle saisonnier de ce type de glace et plus encore les irrégularités auxquelles il peut être sujet. L'hiver est la saison qui connaît la plus grande abondance de glaces de dérive et pendant laquelle elles atteignent leur extension maxima. Cette période commence vers la fin de décembre avec l'apparition des premiers champs de glace dérivante au Labrador septentrional et s'achève aux environs du 15 avril lorsque les glaces occupent sur les Bancs leurs limites extrêmes vers le Sud. Après la formation de la glace de baie, la glace de dérive peut apparaître à tout moment et en tout lieu de la côte atlantique ; on a vu que des ruptures se produisaient fréquemment aux dépens de la glace littorale d'hiver. Avec des vents favorables, des éléments importants peuvent être chassés des baies et livrés à la dérive. C'est à la fin de décembre ou au début de janvier qu'on peut voir les premiers champs de dérive au Labrador septentrional ; ils proviennent d'abord de la baie de Baffin et du détroit d'Hudson, des fjords labradoriens ensuite. La glace de dérive longe la côte même ou sa bordure de glace selon les cas. Elle arrache à cette dernière des morceaux plus ou moins importants ou au contraire l'élargit de ses propres débris, selon l'état de la mer ainsi que la force et la direction du vent. Le Labrador méridional et les parages du détroit de Belle-Isle voient les premières glaces de dérive au cours du mois de janvier ; elles sont essentiellement d'origine labradorienne (figure XVI). En février et mars, la baie Blanche, la baie Notre-Dame, la baie de Bonavista sont touchées successivement. La glace de dérive envahit les baies si elles ne sont pas entièrement gelées, ou bien, comme plus au Nord, elle peut s'incorporer à la glace locale d'hiver ou recevoir le renfort de cette glace littorale si elle se rompt, quitte la côte et se met en marche à son tour. En mars quelquefois, en avril généralement, les limites extrêmes de la dérive sont atteintes. D'après ce qui a été dit sur les modes de destruction de la glace de dérive, sur l'influence du régime des vents et des températures, on comprend que la date et la position des avancées extrêmes de la glace soient sujettes à une grande irrégularité. La situation typique de la mi-avril comporte une masse compacte de glaces dérivantes collant plus ou moins à la côte et à la glace littorale jusqu'au cap Bonavista ; à partir de là, la limite des champs de dérive s'éloigne de la terre ferme, passe à quelque distance des pointes de la presqu'île d'Avalon, tandis que les glaces suivent en grande abondance la branche orientale du courant le long du

talus oriental du Grand Banc (figure XVI). Dans ces conditions, les ports au Nord et à l'Ouest de Bonavista sont fermés à la navigation. Catalina, sur le revers méridional de la presqu'île de Bonavista, est mieux situé et les bateaux y vont ou en viennent en se fauflant entre la côte et le bord du lit des glaces. Saint-Jean de Terre-Neuve est habituellement accessible tout l'hiver, sauf si les vents poussent les glaces en trop grande quantité vers les *Narrows* qui commandent l'entrée du port ; cette situation ne se produit guère que quelques jours en mars ou en avril (figures XVI et XXIV).

Cependant on peut assister à des conditions différentes de la situation moyenne et en particulier à des conditions assez sévères. En février 1923, au cours d'un hiver très dur, les glaces de dérive atteignirent très tôt leurs limites méridionales habituelles et les dépassèrent même quelque peu. Une langue de glaces de dérive occupait l'accote oriental des Bancs ; mais une grande masse de glace entourait également la presqu'île d'Avalon, fermait la côte sud de Terre-Neuve et s'étendait sur le Banc Saint-Pierre et le Banc-à-Vert. Saint-Jean de Terre-Neuve fut alors complètement bloqué pendant ce mois de février 1923.²⁴

Si les glaces occupent leur plus grande extension en avril, il reste une région accessible entre elles et la presqu'île d'Avalon, ainsi qu'on l'a vu un peu plus haut. Il arrive cependant que les glaces de dérive soient assez abondantes et soient poussées pendant assez longtemps par un vent du secteur est pour interdire tout trafic dans les ports de la presqu'île d'Avalon. Ainsi Saint-Jean a été complètement fermé en avril 1881 et en avril 1953.²⁵

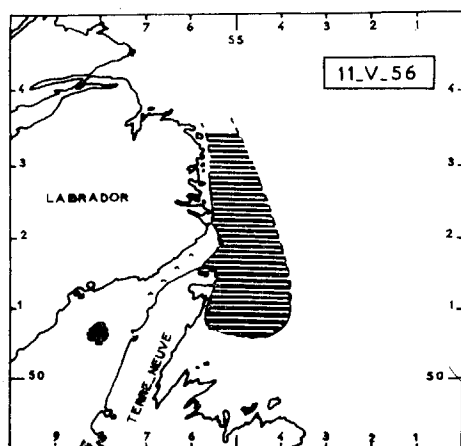
On notera que le maximum d'abondance des glaces, qui a lieu au milieu d'avril en moyenne, se place bien avant tout effet possible du réchauffement printanier. Il n'est dû qu'à la production hivernale de la glace sur les côtes de Terre-Neuve et surtout du Labrador et du détroit de Davis, ainsi qu'à leur déplacement sous l'effet des vents d'hiver et du courant du Labrador.²⁶

La marche du réchauffement à partir du Sud explique que l'on assiste de proche en proche, pour chaque secteur de la façade atlantique, d'abord au départ des glaces locales d'hiver, puis à l'arrivée des glaces de dérive septentrionales libérées un peu plus tard. Cette arrivée prolonge l'hiver en créant une recrudescence momentanée de l'englacement ; ce phénomène est surtout sensible à partir du Nord de Terre-Neuve, car les processus de destruction se produisent assez tôt au Sud. Le recul printanier se manifeste dans la baie de Bonavista et les baies de la Trinité et de la Conception par le passage — éphémère ou prolongé, selon la force et la direction des vents — des glaces détachées des baies de la côte nord-est de Terre-Neuve (figure XVII). Des champs de glace plus ou moins dégradés peuvent traîner dans la baie de Bonavista jusqu'au début de mai ou au 15 mai. Vers cette date, la baie Blanche et les parages du détroit de Belle-Isle voient arriver des glaces de dérive formées de glace de baie labradorienne. Jusqu'au canal de Hamilton, celle-ci constitue la composante principale.

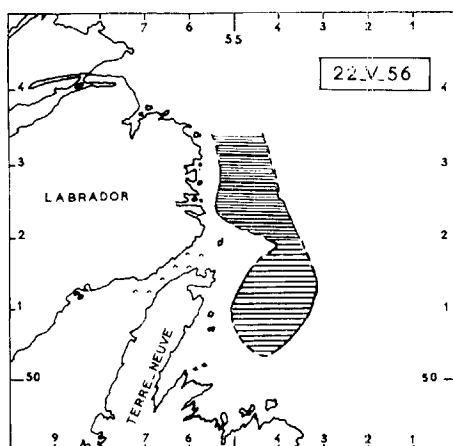
²⁴ HUNTSMAN, A. G., 1930.

²⁵ BATES, Charles C., 1954.

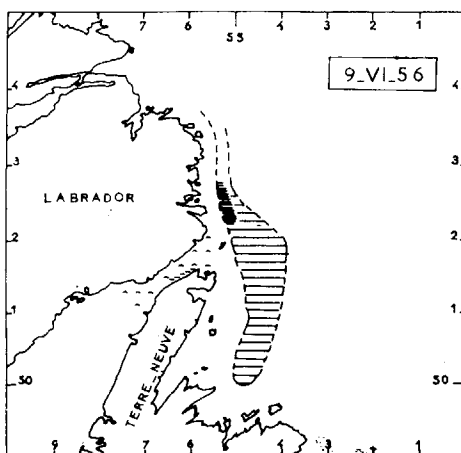
²⁶ Ainsi que l'a déjà fait remarquer Edward H. Smith, 1937, contrairement à une opinion erronée.



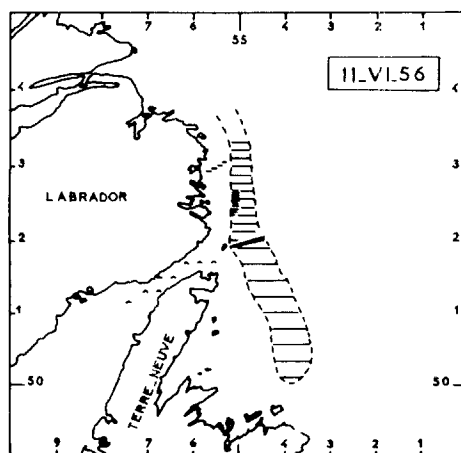
A



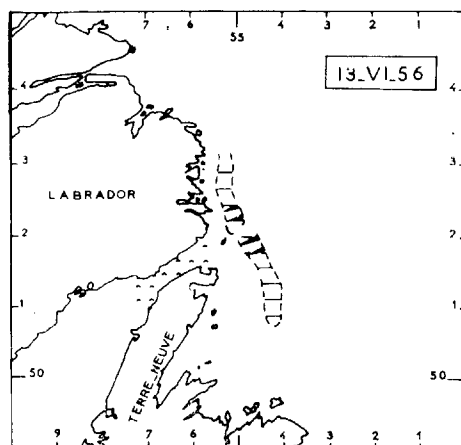
B



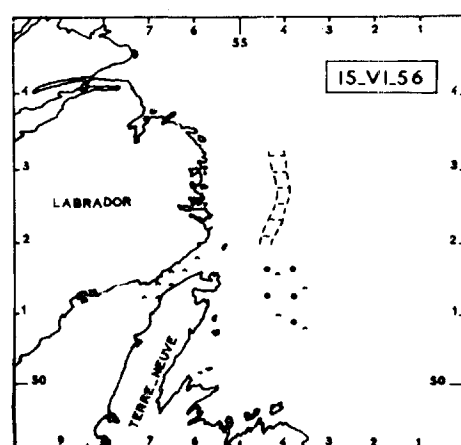
C



D



E



F

C'est à partir du 55° parallèle environ que les éléments arctiques apparaissent en quantité notable, mêlés à la glace de baie du Labrador septentrional. Dans cette dernière région, la glace de dérive est principalement composée d'apports arctiques. La libération des côtes au Nord du détroit de Belle-Isle est assez tardive, à cause du long défilé, en un lieu donné, de toutes les glaces venues du Nord, véhiculées par le courant du Labrador, mais souvent arrêtées dans leur marche par des vents contraires. Ainsi, le front des glaces de dérive se trouve vers la mi-juin dans les parages du détroit de Belle-Isle, quelquefois un peu au Nord, quelquefois un peu au Sud, ce qui représente des conditions radicalement différentes dans les possibilités de navigation transatlantique ou les relations entre l'Est et l'Ouest de Terre-Neuve (figures XVII et XX). Au cours du mois de juillet, le front des glaces retraite vers le Nord ; il peut encore se trouver, certaines années, au Labrador septentrional pendant les premiers jours du mois d'août.

En automne, par un processus inverse du réchauffement printanier et estival, la marche du refroidissement à partir du Nord tarit l'alimentation en glace polaire. Ainsi, au Labrador septentrional, on peut encore voir au mois d'août des glaçons d'origine arctique ; mais il n'y en a plus en septembre, car le gel saisit alors les côtes du détroit de Davis et arrête la « descente » des glaces pendant quelque temps.

La description de quelques situations précises illustrera de façon concrète les phénomènes concernant la glace de dérive. La figure XVIII essaie de représenter les aventures de glaces labradoriennes errant sur la côte nord-est de Terre-

FIGURE XX

ÉVOLUTION D'UN CHAMP DE GLACES DE DÉRIVE D'ORIGINE LABRADORIENNE DANS LES PARAGES DU DÉTROIT DE BELLE-ISLE

Sources

Observations aériennes effectuées par la Patrouille des glaces du détroit de Belle-Isle entre le 11 et le 19 mai 1956 et très obligeamment communiquées par la compagnie Clarke.

Légende

1. à 5. incl. : Champs de glace de dérive (avec prépondérance d'éléments polaires épais pour les plus serrés).

Couverture :

1. de 10 à 25% ;
2. de 30 à 45% ;
3. de 50 à 65% ;
4. de 70 à 85% ;
5. de 90 à 100% ;

6. Champs de glace dégradée et peu épaisse à 20% de couverture ;

7. Glace dégradée très dispersée ;
8. Petites traînées de glace ;
9. Bergs et growlers (signe collectif) ;
10. Passes d'eau libre (signe collectif) ;
11. Contours réellement observés de champs de glace ;
12. Contours approximatifs.

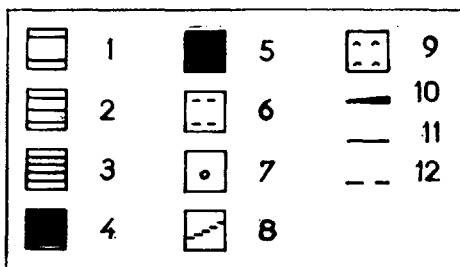
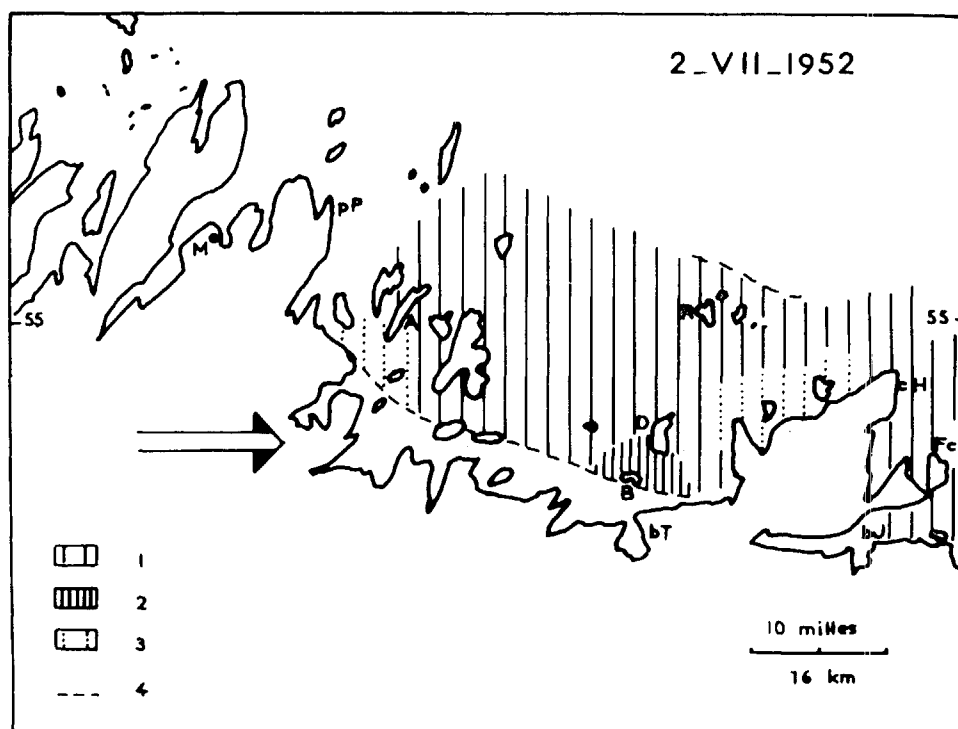


FIGURE XXI

REFOULEMENT D'UN CHAMP DE GLACE DE DÉRIVE SOUS L'EFFET
D'UN VENT DE TERRE AU LABRADOR CENTRAL

(Figure extraite d'un ouvrage en préparation)



Source

Observation directe.

Légende

1. Glaces, principalement arctiques, couvrant la mer dans la proportion de 5 à 7 dixièmes environ ;
 2. Glaces d'origine arctique très concentrées (plus de 9 dixièmes) ;
 3. Glaces arctiques et glaces labradoriennes peu concentrées (couverture inférieure à 4 ou 5 dixièmes environ) ;
 4. Limites du champ de glace reconnues avec une certaine précision ;
- La flèche indique la direction du vent les 30 juin et 1^{er} juillet.

Abréviations (de l'Ouest à l'Est)

M : Makkovik ;
pP : pointe Pomtadluk ;
A : îles Adlavik ;
D : Double Island ;
B : Bear Island ;

bT : baie Tuchialik ;
R : Ragged Island ;
cH : cap Harrison ;
Fc : False cape ;
bJ : baie Jeannette.

Maintenu longtemps par des vents de mer dans les rentrants de la côte, le champ de glace s'en éloigne sous l'influence des vents du secteur ouest ; ils libèrent peu à peu une passe littorale, tout en accumulant la glace dans quelques goulots d'étranglement (entre les îles Bear et Double). Cela caractérise la situation du 2 juillet.

Neuve avant d'y achever le cours de leur vie. Au milieu du mois de mars considéré, un champ de glace dont la racine n'est pas localisée se met en marche vers le Sud à un moment où la côte du Labrador méridional est libre de glace, ainsi que la baie Blanche et la baie Notre-Dame ; le détroit de Belle-Isle est fermé, probablement par de la glace locale annuelle dont l'emplacement exact est partiellement connu. Les restes d'un ancien champ de glace sont bloqués dans la baie de Bonavista, mais une semaine plus tard le vent les éloigne quelque peu de la côte ; entraînés lentement par le courant, ils s'étirent sous la forme d'une langue qui barre les baies de Bonavista, de la Trinité et de la Conception (*voir carton de la même figure*), avant de disparaître peu à peu au moment où arrivent du Labrador, descendant le courant, des glaces récemment mises en marche (on ne sait quel est alors le régime des vents). Celles-ci s'accumulent sur la côte nord de Terre-Neuve, de plus en plus serrées, tandis que la traîne du champ de glace avance encore et s'engouffre en partie dans le détroit de Belle-Isle (31 mars). Cependant, un régime de vents d'Ouest s'établissant, on voit d'abord la partie extérieure de la zone de dérive donner lieu à des formes dégradées d'amenuisement et de dispersion, puis toute la masse des glaces, du Labrador au cap Fréhel, se décoller du littoral, faire place ainsi à une large passe d'eau libre et, bientôt, se morceler et se dégrader à son tour (2 avril). Les témoins de cet ensemble et les survivants de nouveaux éléments récemment arrivés (vents de Nord-Ouest dominant en avril) et comportant de grosses pièces proprement arctiques forment alors deux champs (10 avril) dont il est possible de suivre les derniers moments presque jour par jour (*figure XIX*). On voit les glaces se tasser, se reconstituer, se morceler, s'attarder, rebrousser chemin au gré du courant du Labrador et des impulsions éoliennes.²⁷ Du 23 au 28 avril 1947, on connaît, en plus de la position des glaces, la direction des vents. On voit ainsi les champs s'étirer vers le Sud-Est avec un régime de Nord-Ouest (conforme en même temps au sens du courant), puis, tandis que le vent tourne au secteur sud, s'arrêter, se ratatiner, et, pris « entre deux feux », finalement éclater et se morceler (28 et 30 avril), ne montrant plus à la fin de la période d'observation — du moins à sa limite sud connue à ce moment — qu'un champ très ouvert (moins d'un centième de « couverture ») et jonché des restes plus vigoureux des éléments polaires.

La figure XVIII nous permet en même temps d'illustrer une situation typique de printemps à Terre-Neuve, d'un printemps précoce, il est vrai. Les glaces ferment les ports situés à l'Ouest du cap Fréhel (Lewisporte, Botwood), gênent épisodiquement ceux des baies de Bonavista et de la Trinité (Bonavista, Catalina), mais n'affectent pas les accès de Saint-Jean.

Un autre exemple concerne des glaces de dérive labradoriennes occupant les approches orientales du détroit de Belle-Isle. Au début de la période d'observation, le 11 mai 1956, un champ à couverture totale, formé pour les huit dixièmes de gros éléments polaires, bloque complètement l'accès oriental du détroit (*figure XX*) ; celui-ci cependant est libre, à l'exception de quelques icebergs dis-

²⁷ On sait que ces courants font, avec le vent qui leur donne naissance, un angle croissant avec la profondeur. Étant donné que l'établissement du vent est toujours assez éphémère ici et que la tranche d'eau concernée est très mince, on considérera cet angle comme négligeable.

persés et des restes d'un champ de glace à son ouverture sur le golfe du Saint-Laurent. Cette situation dure quelques jours, puis le champ de glace commence à « s'aérer » et à se détacher de l'entrée du détroit (22 mai). Au gré des vents et des courants, il s'étire, ce qui n'exclut pas localement des phénomènes inverses de resserrement (9 juin). Malgré de nombreux icebergs, des *growlers*, des traînées de glace molle, le passage peut cependant être franchi ; les 5 et 8 juin on signale un petit vapeur traversant les glaces qui obstruent les approches du détroit. Le champ de glace continue à se distendre et à fondre ; il se divise même en deux parties séparées par une passe encore étroite (2 milles) et sa concentration s'abaisse à environ 40% au Nord et 25% au Sud où il s'agit surtout de glace de plus en plus molle et fondante (11 juin). La décadence s'accélère ; la couverture de glace décroît, les passes se multiplient et s'élargissent (13 juin) de sorte qu'il ne reste bientôt (15 juin) que des témoins incapables d'arrêter plus longtemps la navigation.

Pour terminer, décrivons une situation au Labrador central. Au début de l'observation en question, un temps maussade de secteur sud de dépression

cyclonale, avec vent de terre se refroidissant et fines précipitations, régnait au Sud du canal de Hamilton. Avec le passage du front froid — dans l'espace et partiellement dans le temps — une zone claire et dégagée à son horizon nord

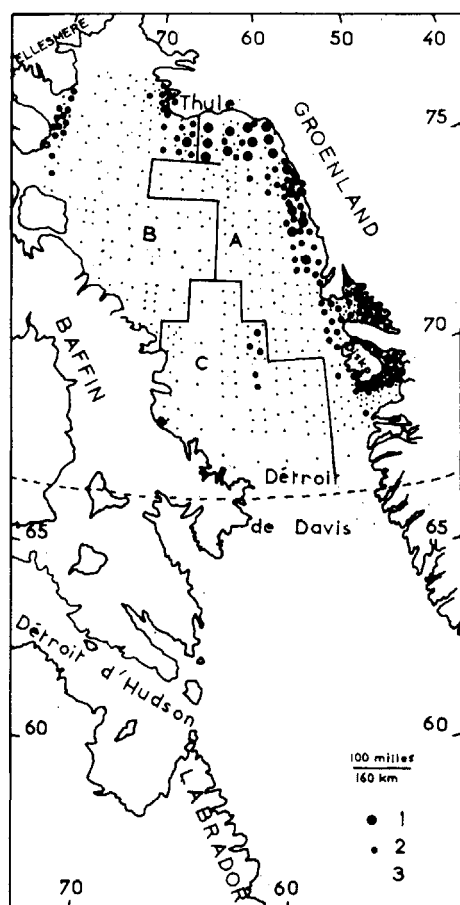


FIGURE XXII

LIEUX D'ORIGINE DES ICEBERGS TERRENEUVIENS

Sources

Chiffres du recensement des icebergs effectué par l'U.S. Coast Guard (bulletin n° 35). On a adopté ici un système différent de représentation.

Légende

- 1. 1 000 icebergs ;
- 2. 100 icebergs ;
- 3. 10 icebergs.

Il s'agit des icebergs recensés par photographie aérienne entre les 10 et 18 août 1949 au Nord du 67^e parallèle.

On voit : 1° à l'Est, la principale zone de vélage, la côte du Groenland où aboutissent les plus puissants glaciers géniteurs ; 2° au Nord-Ouest, les bergs en provenance de la Terre d'Ellesmere ; 3° au centre, un troupeau de bergs qui traverse la baie de Baffin à la faveur de la bifurcation du courant du Groenland occidental.

Le petit nombre des bergs entraînés vers le Sud par le courant canadien le long des côtes de Baffin souligne les effroyables ravages provoqués par la « mortalité infantile ».

apparut. Une couleur particulière du ciel, un reflet brillant à la limite de visibilité sur la mer, annonçaient les premières glaces dérivantes, poussées par un vent modéré du secteur nord. Celles-ci formaient un front d'une netteté étonnante. Le clapotis sur les glaçons sonorisait un paysage de miroirs éblouissants, coupé ici et là par les traits noirs des passes d'eau libre. À la ligne de flottaison des pièces en mouvement, la houle aménageait des encoissements où les petits brisants sculptaient des formes d'érosion variées à l'infini. De temps à autre, une pièce plus grosse se retournait, puis dansait quelques instants à la recherche de son centre de gravité dérangé par l'irrégularité de la fusion et de l'érosion. Quelques éléments provenaient de la glace des baies du Labrador septentrional ; la majorité, cependant, était d'origine arctique, ainsi qu'en témoignait leur plus grande épaisseur (jusqu'à près de 2 m. au-dessus de l'eau). Peu serrées au voisinage de leur front en marche, les glaces formaient un champ difficilement pénétrable quelques milles plus au Nord.

Le fouillis de détroits, de goulets, d'îles et d'îlots du petit archipel d'Emily Harbour (localisé sur la figure XV) était totalement obstrué par la glace. La persistance des vents du Nord contribuait à accumuler les glaces dans la partie du littoral orientée à peu près Ouest-Est entre la baie Jeannette à l'Ouest et l'archipel en question à l'Est. Il en était de même dans l'arc de cercle compris entre le cap Harrison et la pointe de Pomiadluk (figure XXI). Poussées à la côte par un vent de mer et entraînées vers l'Est-Sud-Est par le courant du Labrador, les glaces, obéissant à une composante intermédiaire, s'entassaient anormalement dans quelques « goulots d'étranglement » où elles formaient un *pack* serré ; ainsi entre Double Island et Bear Island, contre le cap Harrison, entre celui-ci et le False Cape. Cette situation dura jusqu'au moment où le vent tourna à l'Ouest ; au bout de deux jours ce vent de terre commença à repousser en bloc les glaces vers l'Est, dégageant une passe d'eau libre le long du littoral avant de les disperser vers le large. Ceci mit fin à l'embâcle momentanée de cette partie de la côte du Labrador et libéra plusieurs navires de leur carcan de glace. « Enfin, un vent de Ouest-Nord-

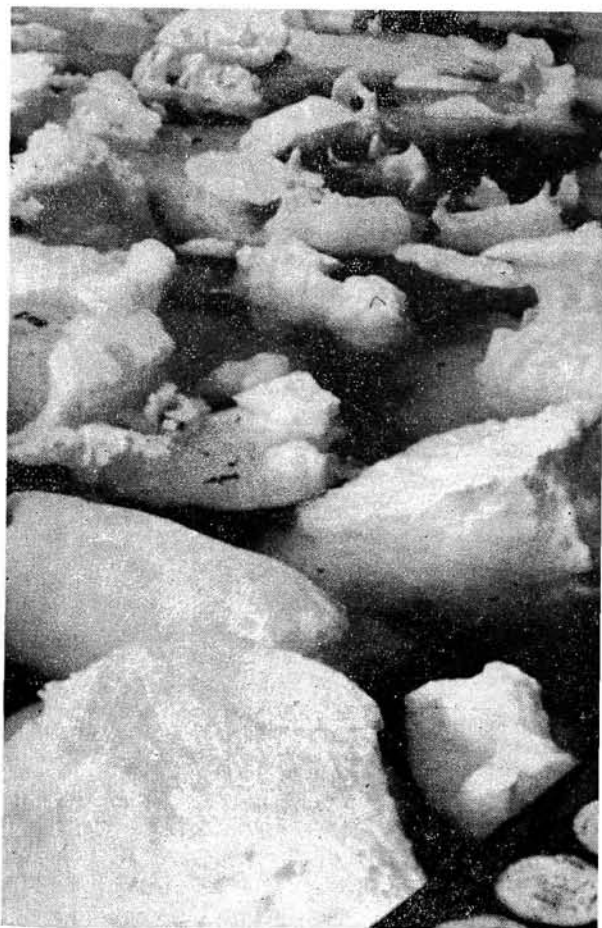


PHOTO III

GLACE DE DÉRIVE À FORTE PRÉPONDÉRANCE
POLAIRE

Certains éléments émergent de plus de 2 m.

Ouest dispersa toutes ces glaces et délivra la flotte de ce pressant danger » observait déjà un des premiers navigateurs au Labrador, ainsi que nous le rapporte l'historiographie de ces expéditions.²⁸

3° *Les icebergs*

On connaît assez bien l'itinéraire suivi par les bergs de leur lieu de naissance dans la baie de Baffin au terme de leur aventure dans les parages de Terre-Neuve ; on sait aussi où se greffent les ramifications secondaires entées sur cette route principale. Les icebergs qui viennent finir leurs jours aux environs de la pointe du Grand-Banc naissent tous dans la baie de Baffin. Ils sont mis au monde presque uniquement par les puissants glaciers de la côte occidentale du Groenland ; un tout petit nombre provient de la terre d'Ellesmere ; aucun des bergs vêlés sur la côte est de la grande île et véhiculés par le courant du Groenland oriental n'atteint, semble-t-il, les parages du cercle arctique, c'est-à-dire une latitude à partir de laquelle ils seraient susceptibles d'être emportés par le courant canadien vers le Sud. La figure XXII donne la représentation cartographique du recensement opéré en août 1949.²⁹ Les lieux de naissance des bergs et les chemins qu'ils suivent au début de leur vie apparaissent clairement : une traînée majeure de l'île Disko à Thule le long des sites de vêlage étirée dans le sens du courant du Groenland occidental, un groupe mineur issu de la terre d'Ellesmere et s'engageant dans le courant canadien et, enfin, un troupeau isolé (dans la zone C) marquant certainement le lieu de rebroussement d'une partie des eaux du courant du Groenland occidental.

Sur le chemin du Labrador et des Bancs de Terre-Neuve s'ouvre bientôt la première bifurcation, celle du détroit d'Hudson. Un certain nombre d'icebergs s'y engagent (par la rive nord) ; les uns gagnent définitivement la baie du même nom ; les autres reviennent au courant du Labrador après un détour plus ou moins long (par la rive sud du détroit).³⁰ Après avoir suivi la côte du Labrador jusqu'au détroit de Belle-Isle, le choix s'offre entre la route principale et le chemin secondaire qui mène à la Côte Nord et à la « Côte française », littoraux où s'aventurent quelques individus. Le plus grand nombre suit la côte nord-est de Terre-Neuve jusqu'au large du cap Fréhel et passe au voisinage d'un point qui se situe habituellement sous le 49° parallèle entre 50 et 52° Ouest.

À cet endroit le courant du Labrador se divise en deux branches, comme on sait ; les icebergs suivent l'une ou l'autre. Ce choix présente une grande importance, car la navigation peut être affectée par les individus entraînés par la branche orientale. D'après les observations effectuées par la Patrouille des glaces pendant quelques semaines de mai et juin 1950, les icebergs qui franchissaient le 49° parallèle à l'Est de 51°45' Ouest environ étaient emportés par cette branche orientale ; ceux qui l'ont passé à l'Ouest du 52° méridien ont suivi la branche occidentale et les bergs arrivés entre les deux longitudes en question se sont échoués sur le rebord nord du Grand Banc.³¹

²⁸ FORSTER, J. R., 1788.

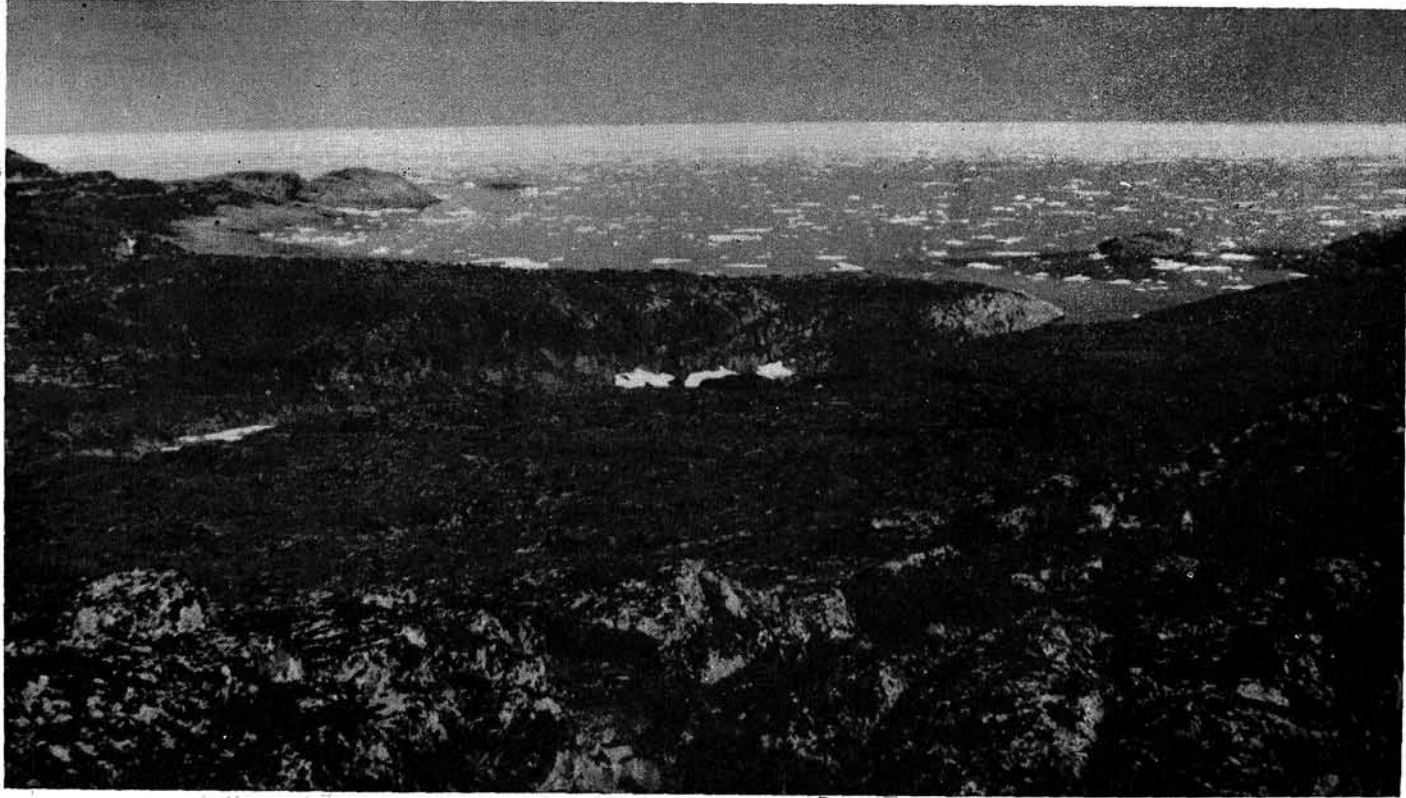
²⁹ U. S. Coast Guard, Bull. n° 35, 1951.

³⁰ HUNTSMAN, A. G., 1930.

³¹ U. S. Coast Guard, Bull. n° 36, 1951.

PHOTO IV

GLACES DE DÉRIVE VUES DU SOMMET D'UNE ÎLE VOISINE DU CAP HARRISON



Elles occupent tout l'arrière-plan jusqu'à l'horizon. Au second plan, elles sont localement moins serrées. Latitude : $54^{\circ}50'$ — Date : 1^{er} juillet.

Les bergs de la branche occidentale s'engagent dans les impasses des baies de la Trinité et de la Conception ou suivent le *South Shore* (côte de la presqu'île d'Avalon au Sud de Saint-Jean de Terre-Neuve) avant de mourir vers le cap Race. On peut voir parfois quelques bergs dans la baie Sainte-Marie ou celle de Plaisance, mais ils ne dépassent pas Saint-Pierre. Ceux qui sont échoués à l'accore septentrional du Grand Banc y finissent leurs jours, exposés à la fusion due à la température de l'air ambiant, à la pluie, etc. . . . Les icebergs les plus vigoureux de la branche orientale longent l'accore du Grand Banc et s'avancent vers le Sud-Ouest en direction de l'île de Sable. Mais le plus grand nombre meurt entre le Bonnet flamand et la pointe du Grand Banc, principalement sous l'effet du « saillant » atlantique qui pousse les eaux tièdes contre le talus du Grand Banc. Nous abordons là le problème des variantes de l'itinéraire des bergs et la question de leur mortalité.

L'importance respective du courant atlantique et du courant du Labrador dans la région de leur contact mutuel est susceptible de modifier dans le détail l'itinéraire des bergs et le lieu de leur trépas. La branche orientale du courant du Labrador — 80% du volume total — peut être plus ou moins vigoureuse ; les eaux atlantiques peuvent s'avancer plus ou moins loin en direction de l'accore du Grand Banc (figures IX, X et XXIII). Ainsi, en avril 1950, une partie du courant du Labrador est déviée vers le Bonnet flamand (rebroussement de type A, figure IX), mais la position du saillant atlantique laisse encore la place pendant quelque temps au flot principal des eaux labradoriennes. À la fin de ce mois et au début de mai, le saillant s'amplifie, s'avance vers le talus oriental des Bancs (figure X) et rebrousse vers l'Est une part très importante du courant du Labrador. La distribution correspondante des bergs pendant les deux mois en question (figure XXIII) est très instructive. En avril, on observe une traînée d'icebergs le long de l'accore oriental du Grand Banc et un grand rassemblement au voisinage du Bonnet flamand ; la première est en rapport avec la partie du courant qui suit encore le talus et le second, avec la partie rebroussee du courant. En mai, outre l'intervention d'autres facteurs dans la région occidentale des Bancs, on note que les bergs sont peu nombreux sur l'accore oriental, aucun n'atteignant la pointe du Grand Banc, mais que, par contre, ils se dispersent entre les 45° et 47° parallèles, par suite du développement du saillant.

Bien que les icebergs soient en général peu sensibles au vent, il n'en demeure pas moins qu'un régime durable finit par créer un courant d'impulsion éolienne ³² qui affecte d'abord les petites pièces telles que les *growlers* et gagne ensuite en profondeur, entraînant les bergs à fort tirant d'eau. Cette poussée éolienne peut renforcer ou contrarier le courant du Labrador selon les cas ; si elle est oblique par rapport à lui, le courant se forme selon leur résultante. Ainsi, en février et mars 1947, en avril et en mai 1949, en juin 1950 la composante éolienne dirigée franchement vers le Sud-Ouest formait un angle avec le courant du Labrador et l'on vit la majorité des bergs poussée ainsi vers la branche occidentale ; ils s'échouèrent en très grand nombre dans les baies Notre-Dame, de

³² Ce courant forme un certain angle avec la direction du vent ; il croît avec la profondeur affectée ; pour la tranche d'eau intéressant les bergs il doit être compris entre 45° et 90° sans doute.

Bonavista, de la Trinité, de la Conception et sur la côte d'Avalon (*South Shore*). Un résultat fréquent de l'abandon de la route orientale pour la voie occidentale et les facilités d'échouage que cela comporte est la rareté des icebergs pendant la période de retour aux conditions normales ; ainsi avril et mai 1947, juin 1949 ont été très pauvres en icebergs.

L'itinéraire suivi par les icebergs peut être déplacé lorsque la glace de dérive abondante occupe une zone assez large le long du littoral. En hiver (de février à avril), le chemin des bergs est à l'extérieur de la bande côtière occupée par la dérive des glaces. C'est le cas au Labrador.³³ C'est aussi le cas dans les parages du détroit de Belle-Isle ou au voisinage de la branche occidentale sur les Bancs de Terre-Neuve. Il ne s'agit pas là de champs de glace pouvant s'opposer à la progression des icebergs, mais d'encombres locaux susceptibles de leur imposer une déviation locale. La fermeture du détroit de Belle-Isle par les glaces empêche les bergs de s'y aventurer en hiver, mais ne saurait gêner leur marche vers le Sud à la lisière de ces champs de glace. La glace de dérive sur la côte est de Terre-Neuve se déplace souvent selon un itinéraire à angle aigu avec celui des icebergs et peut ainsi contribuer à éloigner ceux-ci du littoral. Au large de Terre-Neuve il arrive que des champs particulièrement serrés (poussés par le vent, par exemple) déplacent quelque peu et momentanément la route des icebergs (réglée par les courants), possibilité réalisée assez rarement il est vrai. Par contre, selon une observation courante, les bergs profondément immergés dans le courant transporteur peuvent fendre et traverser les champs de glaces dérivantes mis en marche par un courant superficiel plus ou moins durable en sens inverse.

Cet itinéraire du Groenland à la queue du Grand Banc représente un long voyage. On estime qu'un iceberg ouest-groenlandais atteint les Bancs le troisième été après son vélage et l'on considère que ces trois années comportent les étapes suivantes ; un an (d'été à été) de la zone A (figure XXII) à la zone B, encore un an de B à C et une année de nouveau du secteur C à la région des Bancs.

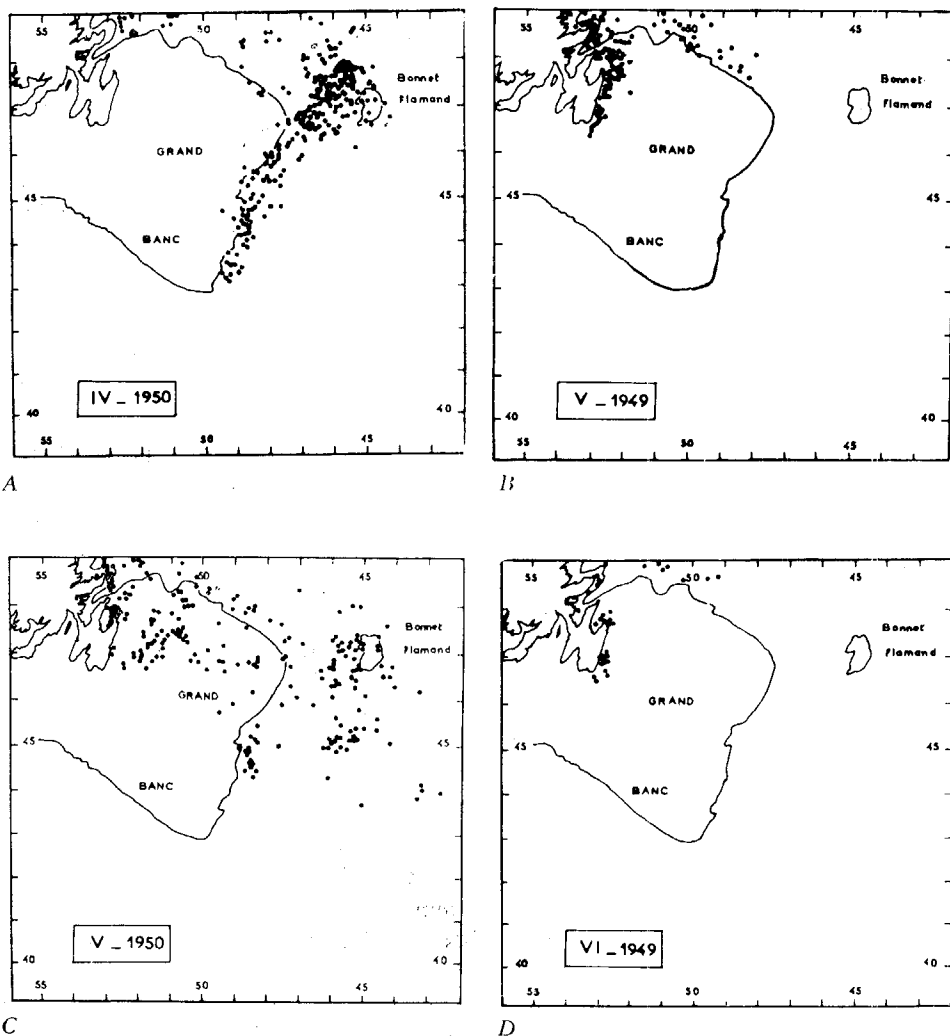
Au terme de cette aventure un nombre variable d'icebergs atteint cette région des Bancs. La moyenne annuelle est de 433. Certains étés le chiffre observé est voisin de cette moyenne, par exemple 460 en 1950. Mais il existe des saisons riches en icebergs — 1,350 individus en 1929, 872 en 1935 — et des années pauvres — 47 en 1949 — ou même sans iceberg, telles que 1940 et 1941.³⁴ Le maximum saisonnier se place toujours dans le trimestre avril-mai-juin. Avril est habituellement le mois qui voit passer le plus grand nombre d'icebergs, comme c'est aussi le mois pendant lequel les glaces de dérive atteignent leur limite extrême. C'est en avril qu'a eu lieu le naufrage du *Titanic*.

Les causes de ces variations — importantes à connaître pour assurer la sécurité de la navigation — sont à chercher dans les phénomènes « démographiques » qui affectent la vie des bergs d'un bout à l'autre de leur chemin :

³³ HUNTSMAN, A. G., 1930.

³⁴ Ces chiffres ont été recueillis dans les bulletins annuels de l'U. S. Coast Guard. Ils se rapportent au nombre d'icebergs ayant réellement franchi le 48^e parallèle.

FIGURE XXIII

TYPES DE DISTRIBUTION DES ICEBERGS SUR LES BANCS DE
TERRE-NEUVE

Sources

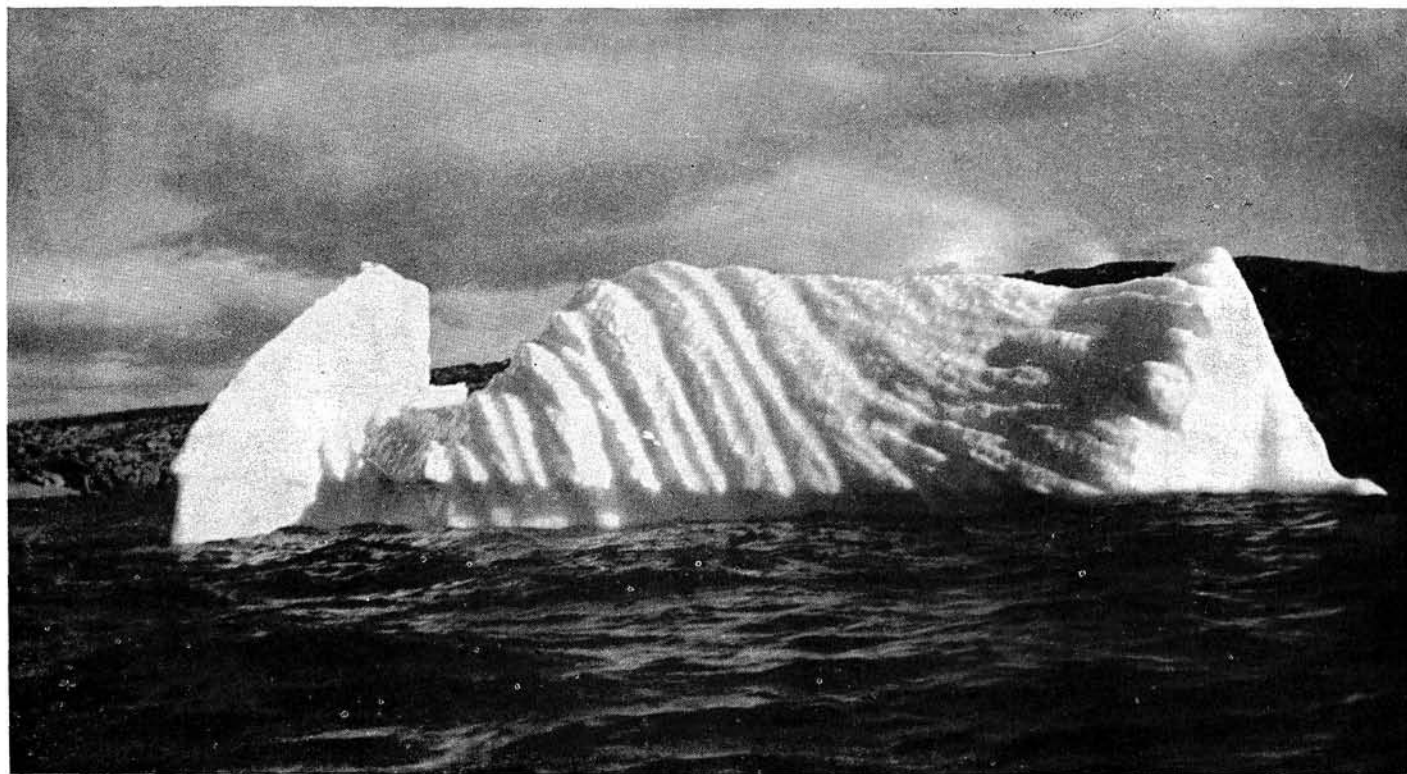
Bulletins de l'U.S. Coast Guard.

Chaque point représente une observation ; un iceberg reconnu un certain nombre de fois figure pour autant d'observations. Les quatre cartes ne constituent donc pas des « photographies instantanées ».

On distingue quatre types de répartition des icebergs (voir le texte) : 1° une distribution selon la branche orientale du courant et l'accro oriental des Bancs (avril 1950) ; 2° une distribution suivant la branche occidentale (mai 1949) ; 3° une dispersion sur la partie septentrionale des Bancs et vers le Bonnet flamand (mai 1950) ; 4° une grande pauvreté en icebergs (juin 1949) par suite de destruction et d'échouages pendant la période précédente.

PHOTO V

ICEBERG



« Stratification entrecroisée » dénotant trois générations d'encoches de flottaison et deux mouvements de bascule intermédiaires. Allègement de la partie gauche où la ligne de flottaison est à 10 m (30 pieds) environ au-dessus de l'eau.
Vers Black Island. Latitude : 56°45' — Date : 25 juillet.

natalité, mortalité infantile, taux de survie et mortalité des adultes, accidents, sénilité précoce. Depuis quelques années les recherches faites en vue de prévoir exactement les variations des effectifs qui atteignent les Bancs se multiplient ; elles n'ont pas abouti, mais elles nous donnent une orientation.³⁵ Le premier facteur de variation réside dans la natalité au Groenland occidental, elle-même conditionnée par des phénomènes qui nous échappent encore. La « mortalité infantile » est considérable, comme le montre la figure XXII ; on voit en effet que les glaces nées dans le district de recensement A n'arrivent qu'en petit nombre dans le secteur B. En 1949, il y avait ainsi :

33,962 bergs dans la zone A.
4,933 » » » » B.

D'après les données de 1940, celles de 1948 comparées à celles de 1949, ainsi que les chiffres ci-dessus, on estime que la « mortalité infantile » doit être de 80%. Que la mortalité soit considérable dans la zone A n'est pas fait pour surprendre. Région des lieux de vèlage, c'est aussi la région la plus chaude des trois ; les effluves relativement doux du courant du Groenland occidental s'y diffusent largement. C'est ici que l'usure mécanique est le plus efficiente : îles, caps, détroits, hauts fonds, plateformes d'écueils y sont pour quelque chose. Enfin, en arrivant dans le district B, les icebergs sont victimes au large de Thule de la nappe d'eau tiède connue sous le nom d'*eau libre du Nord* : ³⁶

« Ils ne mouraient pas tous, mais tous étaient frappés. »

Dans le reste de la zone B et dans toute la zone C, les conditions sont très différentes. On se trouve là dans le secteur le plus froid de la baie de Baffin, celui des eaux polaires du courant canadien où la fusion doit être peu importante. Le recensement de 1949 compte 1,337 individus dans la zone C ; comparé aux 4,933 du district B, ce nombre exprime en effet une mortalité moindre que celle qui existe entre A et B ; en tenant compte d'autres recensements, on peut estimer le taux de survie des adultes passant de B à C comme assez voisin de 50%.

Revenons encore une fois à la figure XXII ; les 550 individus repérés dans la zone C au milieu de la baie de Baffin n'ont visiblement pas fait le tour complet par le Nord et la zone B. Cela pose la question des « courts-circuits » possibles et de leur influence sur le nombre des bergs susceptibles de gagner le Labrador et d'atteindre Terre-Neuve. Quand le point d'inflexion vers l'Ouest du courant du Groenland — ou plutôt d'une partie plus ou moins importante de celui-ci — a lieu assez au Sud ³⁷ ou quand la moitié nord de la baie de Baffin est encore encombrée de glaces en été ³⁸ (cette alternative pouvant être d'ailleurs en fait une relation de cause à effet), des bergs plus nombreux traversent le détroit de Davis à la latitude en question, soit directement de A à C. Dans ce

³⁵ SCHELL, I. I., 1952 b.

³⁶ DUNBAR, M. J., 1951.

³⁷ SCHELL, I. I., 1952 b.

³⁸ MOSBY, Olav, 1939.

cas, la longueur du voyage diminue, mais la fusion est accrue par le passage dans des eaux moins froides. Lorsqu'au contraire on observe en été un point d'inflexion beaucoup plus au Nord ³⁷ ou un dégagement précoce de la baie de Baffin, ³⁸ les bergs font un tour plus long de A à C par B (en deux ans habituellement), mais dans des eaux plus froides, *eau libre du Nord* exceptée. Durée du trajet et température de la mer sont deux variables de sens opposé dont il est difficile de dire laquelle est la plus importante. Un auteur ³⁹ penche pour accorder à la durée du trajet le rôle majeur, le détour par la zone B étant responsable d'une mortalité accrue ; le maximum absolu observé sur les Bancs de Terre-Neuve en 1929 aurait eu pour cause un court-circuit par le détroit de Davis ; grâce à cela des icebergs du Groenland oriental auraient exceptionnellement fait partie de la cohorte emportée par le courant du Labrador.

Les phénomènes qui ont leur siège sur la côte du Labrador — outre leur intérêt local évident — sont aussi importants à connaître pour comprendre les variations dans les effectifs d'icebergs que ceux dont le théâtre est la baie de Baffin. Il est évident que le volume et la température du courant du Labrador jouent un rôle éminent en ce qui concerne le transport et la mortalité des glaces. On a pu mettre en relation le débit du courant et le nombre des bergs arrivant à Terre-Neuve de la façon suivante : ⁴⁰

TABLEAU VI

ANNÉES	VOLUME DU COURANT DU LABRADOR en millions de m ³ /sec.	NOMBRE D'ICEBERGS À TERRE-NEUVE selon une échelle conventionnelle de 0 à 10
1931	1.3	1.8
1940	2.8	0.1
1941	2.3	0.1
1928	5.1	5.6
1933	7.6	3.8
1934	5.0	5.7

Les rapports éventuels entre les effectifs d'icebergs à Terre-Neuve et les variations de température et de transport de chaleur du courant du Labrador sont pratiquement encore inconnus. Les seules voies dans lesquelles on se soit engagé avec un succès partiel concernent les relations entre les conditions barométriques responsables des vents de Nord-Ouest et le nombre des bergs de Terre-Neuve ; celui-ci dépend dans une large mesure de ceux-là, car ils poussent les glaces dans le courant, renforcent celui-ci et empêchent les icebergs de s'échouer sur la côte du Labrador. En vue de la prévision des dangers possibles pour la navigation, on a cherché à établir des formules empiriques marquant

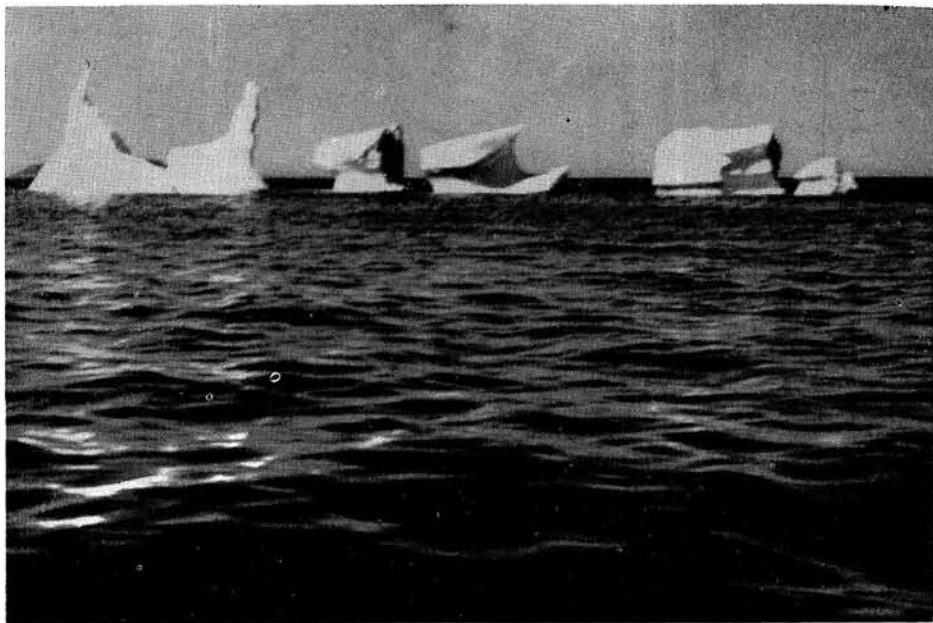
³⁹ MOSBY, Olav, 1939.

⁴⁰ SCHELL, I. I., 1952 b.

la relation entre les variations du nombre des bergs à Terre-Neuve par rapport à la moyenne et les écarts de la circulation de Nord-Ouest comparés à la normale.⁴¹ Ceux-ci peuvent s'exprimer par la différence de pression en hiver entre Bergen et Stykkisholm (afflux d'air vers l'Arctique), par la différence de pression en hiver entre Belle-Isle et Ivigtut (décharge de l'air accumulé dans l'Arctique sous forme de vents de Nord-Ouest), par les températures hivernales comparées à Uppsala, aux Bermudes et à Saint-Jean de Terre-Neuve (donnant des indications sur l'afflux d'air vers l'Arctique et sur la décharge de cet air arctique). Quant aux

PHOTO VI

ICEBERG ÉCHOUÉ



Tous les éléments visibles sur la photo appartiennent à un seul et même iceberg ; ils sont réunis par un piédestal commun. La chaleur, les vagues et la pluie l'ont découpé d'une façon bizarre.

Dans le Fenstone Tickle. Latitude : 57° — Date : 22 juillet.

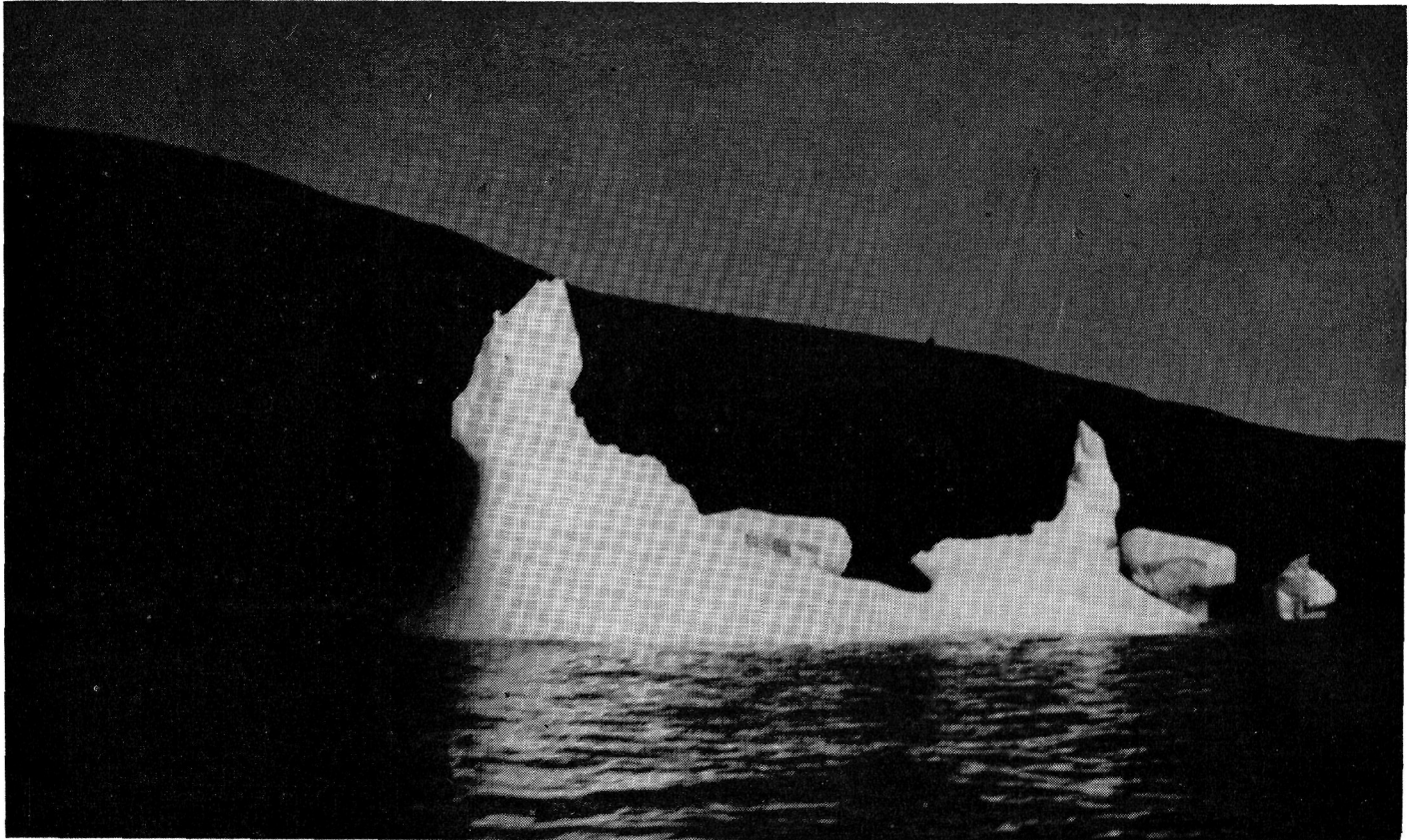
bergs, il s'agit de ceux qui se manifestent sur les Bancs pendant le printemps et l'été succédant à l'hiver considéré. La « stabilité » des diverses formules établissant des relations entre effectifs de bergs et données météorologiques est plus ou moins grande selon les cas, mais leur intérêt réside dans le fait que les stabilités se compensent et que l'ensemble des calculs garde une signification assez stable. Aussi a-t-on proposé la formule mixte suivante :⁴²

Δ nombre de bergs à Terre-Neuve = $+0.12 \Delta$ gradient Belle-Isle Ivigtut -0.31Δ température à Saint-Jean $+0.19 \Delta$ température aux Bermudes $+0.17 \Delta$ température à Uppsala.

⁴¹ SCHELL, I. I., 1952 a.

⁴² *Idem.*

PHOTO VII



Détail de l'iceberg de la vue précédente.

Δ représente les déviations par rapport aux moyennes décembre-mars qui sont : 5.52 mm pour le gradient Belle-Isle-Ivigtut, 25.6°F. pour Saint-Jean, 63.2°F. pour les Bermudes et 3.0°C. pour Uppsala. Lorsque le régime de vents du secteur nord-ouest n'est pas réalisé, les conditions peuvent être favorables sur la côte du Labrador à la mortalité par échouage ou par fusion, échouage par vents de mer, fusion par vents de terre rejetant les icebergs vers les eaux plus tièdes de la mer du Labrador. Cette mortalité très variable est généralement élevée : du secteur C de la figure XXII aux Bancs de Terre-Neuve, le taux de survie a été de 5% de 1948 à 1949 et de 34.6% de 1949 à 1950.⁴³ Ce dernier chiffre illustre la variabilité de la mortalité, mais, sans être suspect, il semble exceptionnel ; on a des raisons de croire en effet que la survie est certainement presque toujours inférieure à un tiers.

Après tous ces dangers encourus par les icebergs des lieux de naissance au détroit de Belle-Isle, les rares survivants meurent entre le Labrador et les Bancs. On a vu plus haut le rôle des vents ; ceux-ci provoquent des échouages en grand nombre dans les baies Blanche, Notre-Dame et de Bonavista ou chassent les bergs vers le large. On sait aussi comment le saillant atlantique peut provoquer une dispersion et un rebroussement des eaux froides labradoriennes ; il en résulte une inflexion de l'itinéraire vers l'Est, c'est-à-dire vers les eaux mixtes et, plus loin, le courant des eaux atlantiques.

Tous ces facteurs : taux de natalité dans la baie de Baffin, mortalité infantile, trajet par le fond de la baie ou court-circuit, transport d'eau et de chaleur par le courant du Labrador, gradients barométriques et vents sur la côte du Labrador, mortalité sur cette même côte et au Sud du détroit de Belle-Isle sous l'influence des vents, relations des courants labradorien et atlantique sur l'accore oriental du Grand-Banc exercent un rôle certain, quoique plus ou moins bien connu. Ils expliquent pourquoi, de tous les bergs qui naissent un été sur la côte occidentale du Groenland, 2% seulement atteignent en définitive les Bancs de Terre-Neuve trois ans plus tard. Ils suggèrent, par la variété des combinaisons réalisables, toutes les possibilités de variations d'un mois à l'autre et partant, les additions faites, d'une année à l'autre.

III. GLACES ET TRANSPORTS DANS LA PROVINCE DE TERRE-NEUVE

La figure XXIV représente le calendrier suivi par les glaces de baie et de dérive sur les côtes baignées par le courant du Labrador. La durée de l'encombrement par ces glaces diminue à partir du Nord, la période de prise des baies par la glace d'hiver étant en effet de plus en plus courte vers le Sud, soit deux ou trois mois seulement dans la baie Notre-Dame et la côte est de Terre-Neuve, contre sept ou huit aux confins du détroit d'Hudson. Au total, si l'on tient compte du prolongement de cette période par la présence de la glace de dérive, la navigation est impossible huit mois au Labrador septentrional et six au Labrador central, tandis que les ports du Nord-Est de Terre-Neuve ne sont fermés que

⁴³ SOULE, Floyd M., 1951 b.

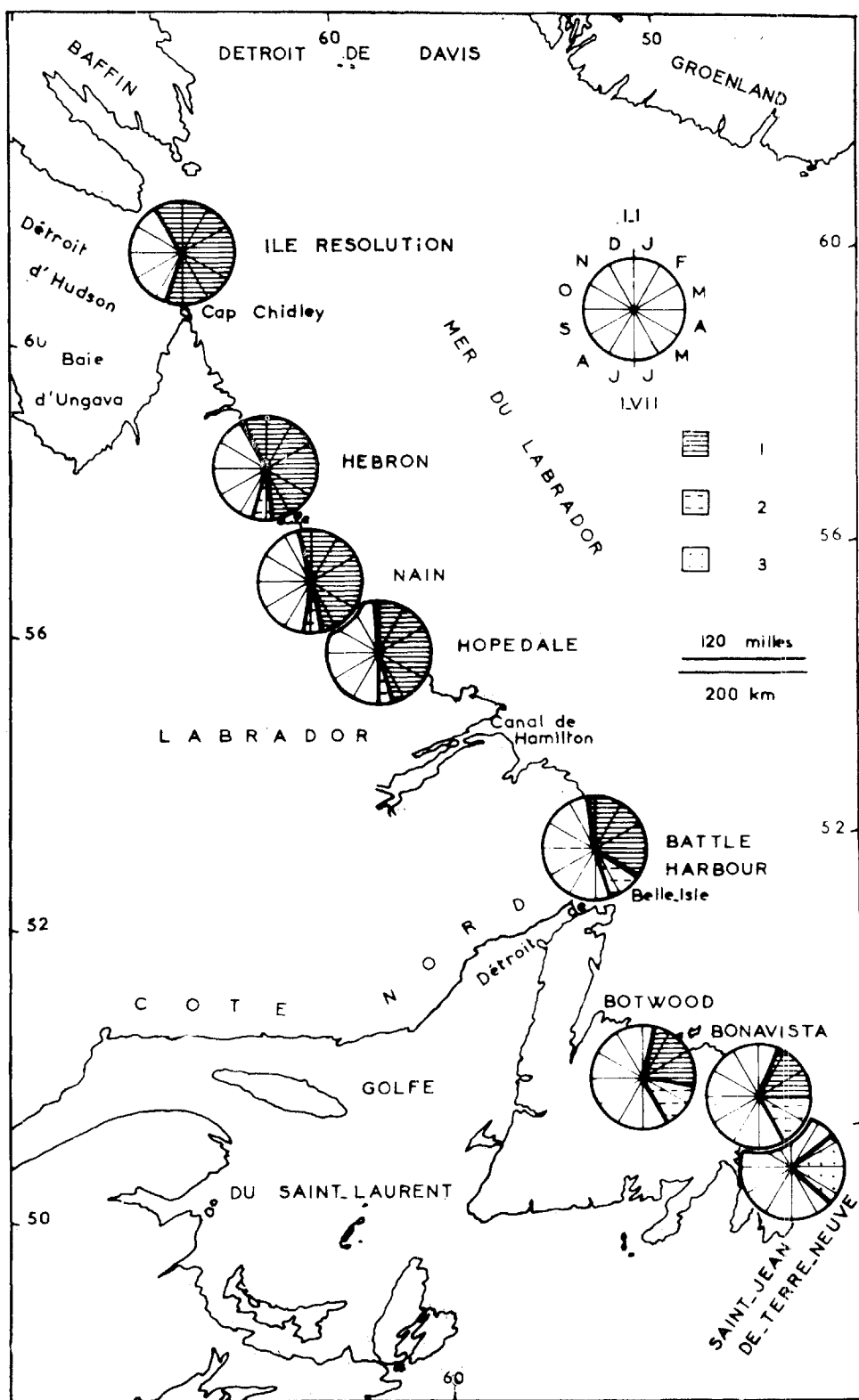
pendant quatre mois. Sur ces quatre mois, la moitié correspond à la présence habituelle de la glace de dérive. Au cours de cette période de deux mois on assiste aux phénomènes variables et imprévisibles à l'extrême que nous avons analysés précédemment. Tantôt ils prolongent les situations d'hiver et font de ces deux mois une saison où le trafic maritime reste complètement interrompu ; tantôt ils permettent les relations maritimes par intermittence ou même la reprise définitive de la navigation à une date plus ou moins précoce.

L'arrêt de la navigation pose donc des problèmes de transport en hiver ; ils se présentent de manière différente au Labrador où l'interruption est plus longue, mais la population, rare et clairsemée, et sur les côtes de la baie Notre-Dame et de l'Est de Terre-Neuve, bloquées moins longtemps, mais retenant la majorité de la population de la province.

À Terre-Neuve, comme au Labrador, le moyen de transport traditionnel en hiver, c'est la traîne à chiens ou *cométique*.⁴⁴ Pour fixer les idées sur la nature et les problèmes de ce mode de locomotion, on peut prendre l'exemple des routes de traîneau au Labrador (figures XXV et XXVI). Quoique établies sur la glace marine, elles n'en suivent pas moins une sorte de tracé intérieur, principalement dans la partie septentrionale. On remarque en effet que ces chemins évitent de passer au large des grands saillants du littoral : cap Uivuk, monts Kaumajet, monts Kiglapait. Au pied de ces caps, la mer se déchaîne souvent ; des éboulements ont lieu parfois ; aussi la glace se brise-t-elle ; des nappes d'eau libre apparaissent sous le vent. En cas de tempête, le voyageur risque de n'avoir pas le temps de regagner une baie abritée ou des côtes basses sur la terre ferme ; il est arrivé plus d'une fois que des conducteurs ayant préféré la route extérieure plus unie à la route de terre plus courte, mais plus accidentée, aient subi une fin tragique. Dans les parages des monts Kaumajet, le Mugford Tickle qui permettrait de ne pas quitter le niveau de la mer n'est malheureusement pas sûr. Aussi préfère-t-on en général aller de baie en baie en coupant les caps à la « racine » au prix d'un effort sensible. Entre les monts Kaumajet et Nain, le Run de Port Manvers offre une belle route, une fois que la glace assez solide est moins soumise aux effets des marées et à condition d'éviter un secteur où sévissent des rapides alternants liés à la marée. Si les conducteurs de traîneau évitent ainsi les caps dangereux et préfèrent la glace de baie unie et ferme, il n'en demeure pas moins que d'autres facteurs contribuent à fixer les routes de *cométique* à l'écart des grandes avancées du littoral. C'est d'abord la distribution de l'habitat. Nous n'avons pas différencié l'habitat d'hiver et celui des autres saisons sur les figures XXV et XXVI ; on peut cependant considérer que les sites intérieurs sont ceux d'hiver — chasse sur terre ferme — et les plus proches de la côte, ceux d'automne et printemps — chasse aux limites de la glace.⁴⁵ Aussi, les routes passent-elles par les lieux habités et comportent-elles des variantes passant plus près des terrains de chasse. Ces chemins ne sont pas tracés comme des routes pour automobiles ; les cas personnels, les raisons du déplacement imposent des déviations à l'itinéraire le plus courant. Les voyageurs en *cométique* aiment couper les

⁴⁴ Forme francisée du mot esquimau *Kamutik*.

⁴⁵ BIAIS, Pierre, 1955.



presqu'îles et préfèrent les variantes intérieures afin de pouvoir trouver un abri en cas de tempête. Enfin, les lichens, broussailles et arbustes, qui forment le combustible habituel, n'existent qu'à une certaine distance de la côte.

Au Labrador central (figure XXVI), des conditions un peu différentes apparaissent. L'orientation de la côte est responsable d'une accumulation plus grande et d'une stagnation plus longue des glaces (*voir plus haut et figure XXI*). Aussi, sauf les saillants les plus avancés du littoral (cap Harrigan, cap Makkovik, cap Harrison), les pointes mineures peuvent être doublées sans danger et les grandes baies être coupées à la corde. D'autre part, il n'est pas nécessaire de s'enfoncer loin dans les terres pour trouver quelque combustible végétal.

Il ne peut être question de transports de masse sur ces chemins de traîneaux à chiens. Ce sont surtout les humains qui sont véhiculés de cette façon : Esquimaux et *settlers*, missionnaires, agents du gouvernement, médecins, maîtres de poste, membres de la Police montée, etc. Ce mode de transport, médiocre par sa faible capacité, ne présente également qu'une sécurité limitée ; les voyages en *cométique* sont habituellement pénibles et fertiles en événements imprévus. Il n'est pas rare qu'une tempête interrompe le déplacement et oblige les voyageurs à construire une *iglovigak* (maison de neige) de fortune. On peut être arrêté assez longtemps pour devoir se procurer par la pêche ou le piégeage quelque nourriture destinée aux chiens. Les circonstances peuvent ainsi faire varier considérablement la durée des trajets. De Hopedale à Nain, soit cent milles environ, le voyage peut s'effectuer en une vingtaine d'heures, si le temps est clair, calme et froid. Mais il est arrivé qu'à la suite de tempêtes, avec blizzard, neige, état incertain des glaces, faible visibilité et par conséquent arrêts prolongés ou détours imprévus, ce voyage ait exigé dix-huit jours. Enfin, un inconvénient majeur hypothèque le transport en traîneau, c'est que la moitié de la charge est normalement constituée par la nourriture des animaux ; ceci réduit d'autant la charge utile et la rentabilité de ce moyen de transport.

Il est cependant encore très répandu non seulement au Labrador, mais dans l'île de Terre-Neuve, particulièrement dans le Nord et sur les côtes de la

FIGURE XXIV

CALENDRIER DES GLACES ET LONGUEUR DE LA SAISON DE NAVIGATION AU LABRADOR ET SUR LA CÔTE ATLANTIQUE DE TERRE-NEUVE

Sources

Enquêtes locales auprès des résidents, des officiers des pêcheries du gouvernement provincial de Terre-Neuve, des navigateurs.

Renseignements fournis par les Services météorologiques britanniques, par les Services maritimes du C.N.R. à Saint-Jean de Terre-Neuve.

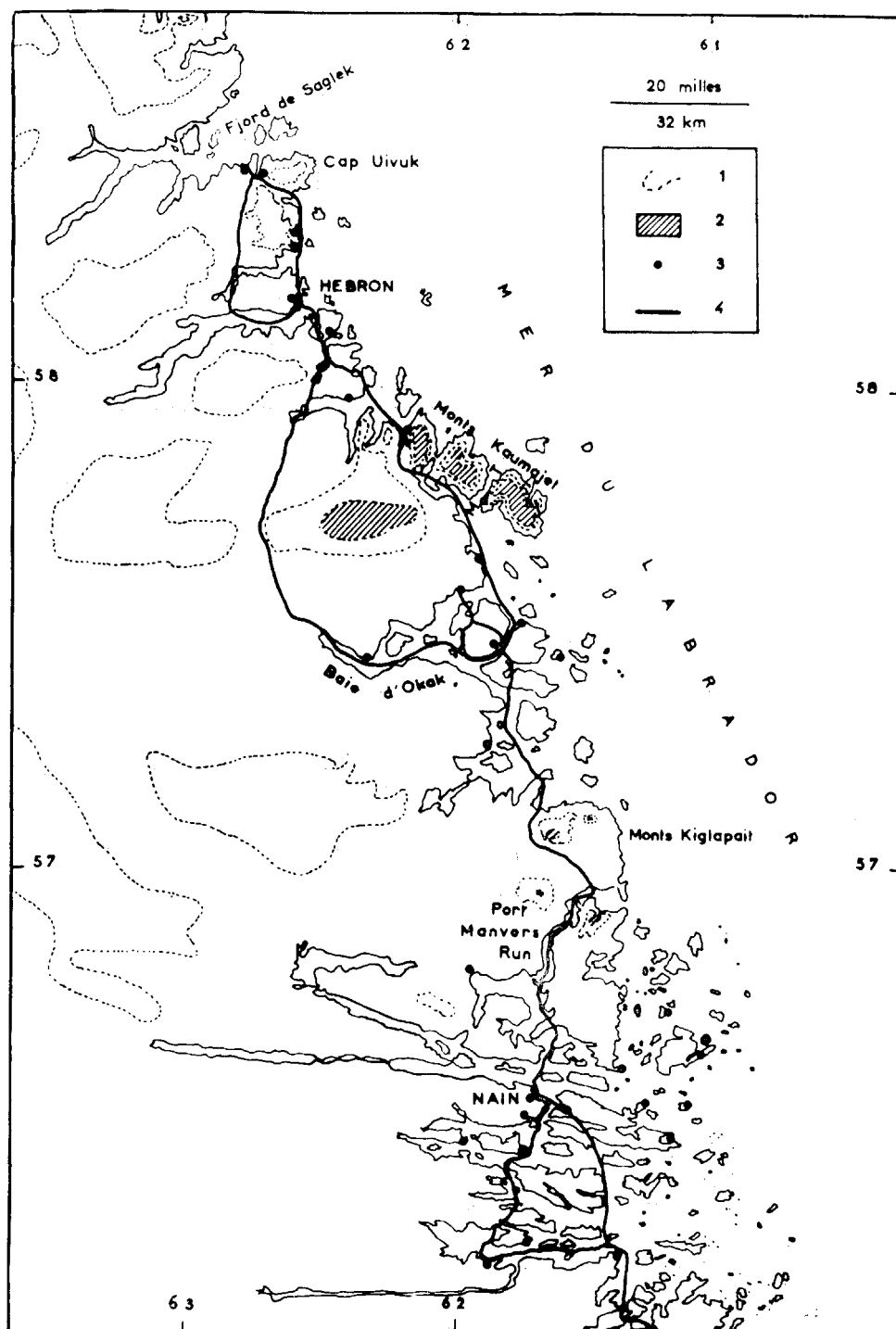
Légende

a. Disposition constante des mois sur le calendrier de chaque localité.

1. Saison totale des glaces ;

2. Partie de la saison des glaces correspondant à la glace de dérive, lorsque celle-ci a pu être distinguée de la glace locale ;

3. Période pendant laquelle la glace de dérive peut être présente, mais de façon très irrégulière ou seulement occasionnelle.



baie Blanche et de la baie Notre-Dame. Il sert surtout aux communications locales (déplacements du médecin, courrier), mais on y a recours pour les relations de l'extérieur, faute d'autre moyen de locomotion. Au Labrador, il faut faire de longs voyages — on a vu quelle entreprise pouvait représenter un trajet de Nain à Hopedale — pour atteindre une localité desservie par des transports rapides. À Terre-Neuve, les points reliés au réseau général des communications sont plus nombreux et plus aisément accessibles ; ainsi par exemple : Hampden, Springdale, Point Leamington (ou Botwood), Lewisporte.

L'auto-neige représente une version modernisée du *cométique*. Sa capacité de transport et son rayon d'autonomie, la possibilité de la chauffer, sa vitesse en font un moyen de locomotion très en faveur. Depuis une dizaine d'années, les îles de la baie des Exploits (branche de la baie Notre-Dame) sont desservies par des auto-neige. On en emploie dans la partie septentrionale de Terre-Neuve et au Labrador méridional. L'usage de ce moyen de transport est cependant subordonné à certaines conditions ; l'auto-neige évolue mieux si la glace est recouverte d'un petit manteau de neige, un pied environ.⁴⁶ La glace doit être assez épaisse, car ces véhicules chargés pèsent souvent deux ou trois tonnes ; des accidents mortels se sont déjà produits sur de la glace insuffisamment ou irrégulièrement épaisse.

La lenteur du traîneau, l'impossibilité d'utiliser économiquement et pratiquement l'auto-neige sur des distances considérables, les besoins de la prospection minière et des activités militaires ont favorisé l'entrée de l'avion dans la série des moyens de transport remplaçant la navigation en hiver. L'avion monté sur skis est une image maintenant familière sur le littoral, depuis la baie Notre-Dame jusqu'au détroit d'Hudson. Le courrier, les voyageurs pressés sont couramment transportés par avion soit régulièrement soit par des envolées exceptionnelles.

Traîneau à chiens, auto-neige et avion ont un inconvénient commun ; ils sont inutilisables aux saisons de transition. La glace est alors trop mince (en automne) ou trop morcelée (à la débâcle) pour permettre les déplacements en *cométique* ou pour porter l'avion ou l'auto-neige ; mais il n'y a pas assez d'eau

⁴⁶ Le train avant est en effet composé de skis.

FIGURE XXV

ROUTES DE TRAÎNEAU AU LABRADOR SEPTENTRIONAL

(Figure extraite d'un ouvrage en préparation)

Sources

Renseignements recueillis auprès des Révérends Grubbs et Peacock de la Mission morave, à Hebron et à Nain respectivement.

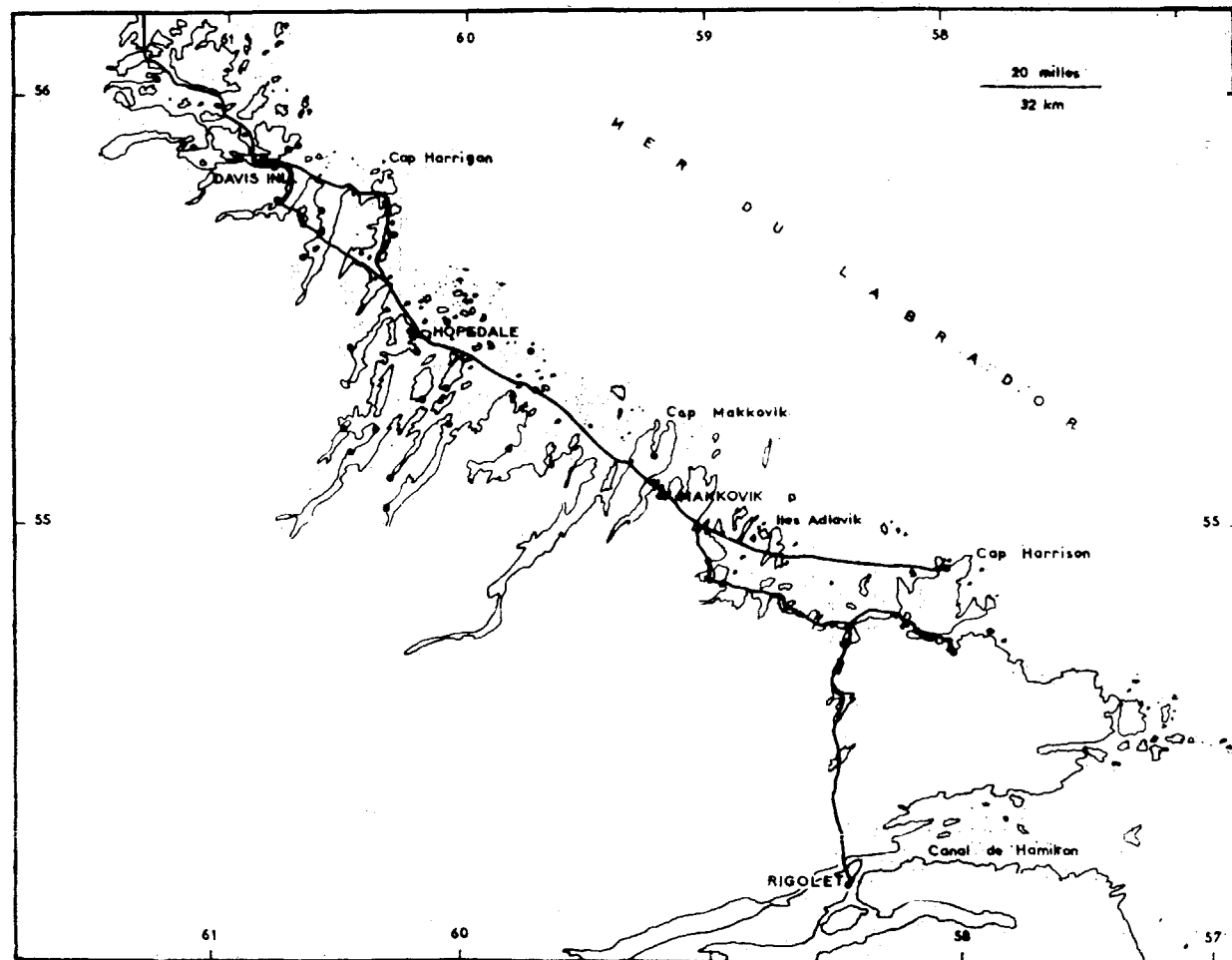
Légende

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Courbes de niveau de 2,000' (610 m.); | 3. Sites d'habitat ; |
| 2. Plus de 3,000' (915 m.) ; | 4. Routes de traîneau. |

Abréviation

MT : Mugford Tickle.

FIGURE XXVI
 ROUTES DE TRAÎNEAU AU LABRADOR CENTRAL



(Mêmes sources, même origine et même légende que la figure XXV.)

libre non plus, pour que la navigation reprenne ou qu'un hydravion puisse se poser et décoller. Ces saisons sont les périodes critiques dans le Nord de Terre-Neuve et au Labrador.⁴⁷ Certains moyens de transport permettent de s'affranchir diversement de ces servitudes. L'hélicoptère est l'un de ceux-ci ; il ne nécessite guère d'infrastructure ; cela le destine en particulier à la desserte de côtes découpées où les îles, les presqu'îles et les baies s'entremêlent, comme la baie Notre-Dame et les archipels qui l'avoisinent. On l'emploie déjà dans cette région soit pour le courrier, soit pour les déplacements personnels urgents. Au Labrador, lorsque la glace de dérive s'interpose entre le littoral et un navire passant au large, les liaisons avec la terre ferme se font en hélicoptère.

Cependant, le besoin de pouvoir circuler en tout temps et la nécessité d'effectuer des transports de masse même en hiver exigent les moyens lourds de la terre ferme avec leur infrastructure de routes et de chemins de fer. C'est ici qu'apparaît de façon très sensible l'opposition entre les côtes du Labrador et de Terre-Neuve jusqu'au cap Saint-Jean et le littoral à l'Est de cette pointe ; le développement des transports remplaçant le trafic maritime en hiver se présente différemment de part et d'autre de cette limite approximative. D'un côté, par suite du faible peuplement sur une très grande longueur de côtes, l'isolement persiste en hiver, rompu seulement par des moyens de transport exigeant peu ou pas d'infrastructure : *cométique*, auto-neige, avion léger, hélicoptère. De l'autre côté, à l'Est du cap Saint-Jean, c'est, au contraire, le fourmillement des hameaux et villages qui a justifié à la fin du siècle dernier la construction du chemin de fer de Terre-Neuve et de ses branches secondaires et qui a contribué à en fixer le tracé. Ainsi, le fond des goulets profonds et des longs estuaires qui s'ouvrent sur les baies Notre-Dame, Bonavista et de la Trinité est touché par le rail (figure XXVII) ; le littoral même du fond de la baie de la Conception et celui (tantôt du côté sud et tantôt du côté nord) de la presqu'île située entre les baies Bonavista et de la Trinité est desservi par le chemin de fer. La voie ferrée permet de remédier à la fermeture hivernale de certains ports ; ainsi, la partie du transterreneuvien comprise entre Grand Falls et Saint-Jean doit assurer en hiver un supplément de trafic constitué principalement par le papier qui est habituellement transporté du moulin de Grand Falls à Botwood, son port d'exportation pendant la majeure partie de l'année. Cette période d'activité accrue du chemin de fer entre Grand Falls et Saint-Jean peut durer environ cinq mois ; elle varie en fonction de la situation des glaces. Généralement, on utilise des brise-glaces qui ouvrent un chenal à travers la jeune glace de la baie des Exploits, ce qui permet de prolonger la saison de navigation à Botwood jusqu'aux premiers jours de janvier et parfois jusqu'au 15 de ce mois. La fermeture du port peut ne durer que trois mois ou trois mois et demi, si la glace de dérive disparaît pendant la deuxième quinzaine d'avril.

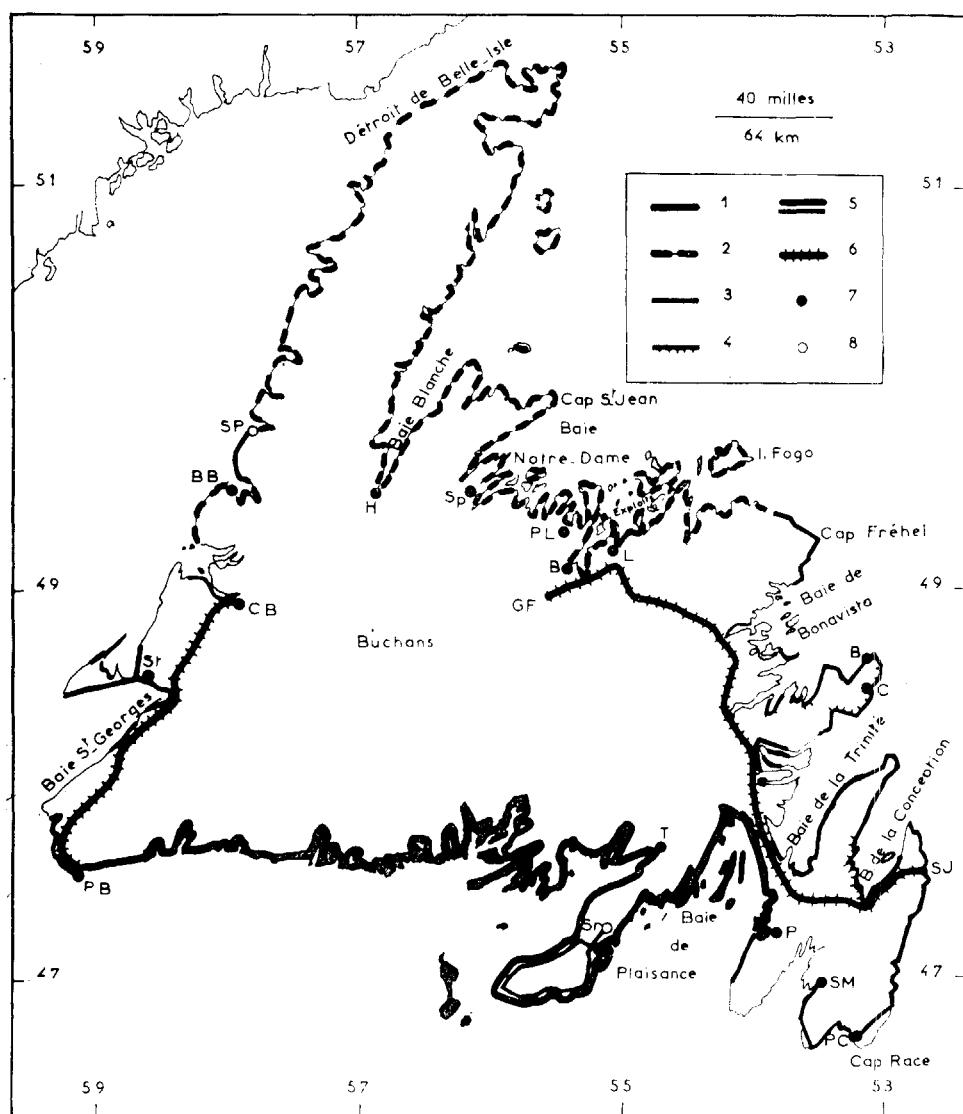
On peut dire dans une certaine mesure que la présence hivernale des glaces est aujourd'hui le principal stimulant de la construction des routes à Terre-Neuve. La souplesse du transport automobile met un terme définitif à l'isolement et facilite les relations directes à grande distance. Depuis quatre ou

⁴⁷ BIAIS, Pierre, 1955.

FIGURE XXVII

INFLUENCE DES GLACES MARINES SUR LES TRANSPORTS D'HIVER
DANS LES RÉGIONS LITTORALES DE TERRE-NEUVE

(Situation en 1957)



(On ne considérera sur cette figure, extraite d'un ouvrage en préparation, que la partie du littoral baignée par le courant du Labrador).

Sources

Enquêtes locales principalement.

cinq ans et plus encore depuis un an, on assiste à un *boom* de construction de routes dans toute l'île. Des chemins desservent les secteurs peuplés du cap Fréhel (*cape Freels*), du cap Bonavista, de la rive orientale de la baie de la Trinité, de la baie de la Conception, la route doublant souvent le chemin de fer (figure XXVII). Le rôle de la route apparaît aussi sur le *South Shore* ; elle dispense d'une navigation d'hiver qui pourrait être interrompue en mars ou avril ; surtout elle permet des relations rapides en tout temps avec la capitale. Ces liaisons faciles avec Saint-Jean cesseront d'ici peu d'être le privilège de la seule presqu'île d'Avalon, car les routes qui desservent les baies de la Trinité et de Bonavista ou les tronçons de routes littorales plus à l'Ouest sont raccordées — ou en voie de l'être — avec le système routier sublittoral et intérieur de Terre-Neuve. Construit en partie pour assurer les transports de remplacement en hiver, le réseau de routes aboutit en définitive à améliorer les moyens de communication à titre permanent.

Là où la route n'a pas encore pénétré et où le transport des produits lourds ne se fait que par mer, une conséquence de l'arrêt de la navigation est la nécessité d'emmagasiner les articles d'importation avant l'hiver. Les comptoirs du gouvernement au Labrador, les magasins des « marchands généraux » des hameaux terreneuviens se remplissent à l'automne de toutes les marchandises et denrées imaginables : combustibles, conserves alimentaires, quincaillerie, matériel de chasse et de pêche, agrès de toutes sortes, tissus et vêtements, armes et munitions. De nombreuses localités ont des réservoirs importants pour y emmagasiner les produits pétroliers. À Lewisporte, sur la baie des Exploits (figure XXVII), des quantités considérables d'huiles minérales — pétrole, huiles lourdes, essence — sont importées pendant la saison de navigation et redistribuées en hiver aux consommateurs de l'arrière-pays. Inversement, les produits d'extraction ou de fabrication locale doivent souvent s'entasser en hiver en attendant l'ouverture de la navigation. Les concentrés de plomb et de zinc de la mine de Buchans s'accumulent sur les quais de Botwood. On a vu que le papier de Grand Falls s'exportait en hiver par Saint-Jean ; cependant, afin de parer à

Légende

1. Cabotage littoral ;
2. Déplacements en traîneau ;
3. Transports par route ;
4. Transports par route et voie ferrée littorales ;
5. Transports par route et cabotage ;
6. Sections du trans-terreneuvien particulièrement chargées en hiver ;
7. Localités reliées aisément et rapidement au reste de l'île et au monde extérieur (*par route, voie ferrée ou avion*) ;
8. Localités qui le seront prochainement (*route encore inachevée ou interrompue par un passage d'eau*).

Abréviations concernant la façade atlantique

H : Hampden ;
Sp : Springdale ;
PL : Point Leamington ;
B : Botwood ;
GF : Grand Falls ;

L : Lewisporte ;
B : Bonavista ;
C : Catalina ;
SJ : Saint-Jean de Terre-Neuve.

toute éventualité susceptible d'interrompre ces expéditions (blocage du port par la glace, grèves, etc.), la compagnie a prévu des possibilités d'emmagasiner pour près de quatre mois aux abords de son usine.

La localisation de Saint-Jean de Terre-Neuve n'est pas tout à fait indifférente à l'apparition saisonnière des glaces. Sans doute, ce port doit-il sa fortune à son admirable rade et au goulet étroit (*The Narrows*) qui en ferme l'entrée ; mais il est aussi à la limite du littoral où la présence des glaces constitue un obstacle à la navigation ; la capitale terreneuviennne, d'un côté, et Port-aux-Basques, de l'autre, occupent pratiquement les deux extrémités de la côte libre de glace en hiver.

Un problème se posera au Labrador septentrional si la prospection qu'on y fait actuellement aboutit à la découverte de minerais exploitables et en particulier si les gisements de fer de cette région se révèlent d'une teneur intéressante. La saison de navigation étant très courte (quatre ou cinq mois), le nombre de rotations des navires entre les ports miniers et les ports importateurs européens ou américains serait insuffisant pour assurer une évacuation rentable. Un port-relais peu éloigné, accessible même en hiver, devrait être cherché, par exemple au Groenland sud-occidental ; un grand nombre de navettes y apporterait pendant l'été le minerai qui serait évacué ensuite tout au long de l'année. On sait qu'une solution de ce genre est envisagée pour l'évacuation du fer, si les projets d'opérations minières de la baie d'Ungava voient le jour.

* * *

Nous bornerons notre étude à ces questions de glaces et de saison de navigation qui viennent d'être évoquées avec leurs conséquences les plus importantes. D'autres sont laissées délibérément dans l'ombre, telles que l'organisation des premiers voyages maritimes de l'année ou la chasse au phoque sur les champs de glace au Nord de Terre-Neuve. L'influence du courant du Labrador sur le climat et les fluctuations climatiques et par conséquent l'agriculture terreneuviennne ou la distribution de la végétation au Labrador, sur les genres de vie esquimaux, sur la répartition des mammifères marins et des poissons et leur capture, mériterait également d'être étudiée, si l'on voulait épuiser le sujet.

BIBLIOGRAPHIE

1. MANUSCRITS (*correspondance privée*)

CANADIAN NATIONAL RAILWAYS, NEWFOUNDLAND DISTRICT, MARINE SERVICES. Communication gracieuse de M. le surintendant sur les conditions de glace au Labrador méridional. 22 mars 1957.

CLARKE STEAMSHIP CO. LTD. Mémoire obligeamment composé par M. Aurèle Fournier et auquel ont été joints, entre autres documents, les rapports des patrouilles aériennes sur l'état des glaces dans le détroit de Belle-Isle. 27 novembre 1956.

METEOROLOGICAL OFFICE, AIR MINISTRY, HARROW, MIDDLESEX, Grande-Bretagne. Relevés aimablement rassemblés sur les glaces et la saison de navigation en divers points de Terre-Neuve. 6 décembre 1951.

2. IMPRIMÉS

- BAILEY, W. B., et HACHEY, H. B., 1951, The vertical temperature structure of the Labrador current, *Proc. of the Nova Scotian Inst. of Science*, vol. XXII, 4^e partie, 15 pp., 8 fig.
- BAILEY, W. B., et LAUZIER, L. M., 1956, Incidence of ice and icebergs in the entrances to the Gulf of St. Lawrence and along the south coast of Newfoundland, *Joint Committee on Oceanography, Atlantic Oceanographic Group*, St. Andrews, 31 pp. ronéot., 2 fig.
- BATES, Charles C., KAMINSKI, Henry, et MOONEY, A. Russel, 1954, Development of the U. S. Navy's Ice Forecasting Service, 1947-1953, and its geological implications, *Transactions of the New York Acad. of Sciences*, sér. II, vol. 16, n° 5, pp.162-174, 8 fig.
- BIAYS, Pierre, 1955, Conditions et genres de vie au Labrador septentrional, *Cahiers de géographie*, 6 (ancienne série), Québec, 33 pp., 7 fig., 10 ill. phot.
- DEUTSCHES HYDROGRAPHISCHES INSTITUT, 1950, *Atlas der Eisverhältnisse des Nord-Atlantischen Ozeans und Übersichtskarte des Nord- und Südpolargebiete*, Hambourg.
- DUNBAR, M. J., 1951, Eastern arctic waters. *Fish Res. Bd. Can.*, Bull. n° 88, 131 pp., 32 fig.
- FISHERIES RESEARCH BOARD OF CANADA/OFFICE DE LA RECHERCHE EN PÊCHERIES DU CANADA, 1957, *Annual Report for the Fiscal Year ending March 31, 1957*, 195 pp. (pp. 55-68) : Biological Station, St. John's, Nfld.
- FORSTER, J. R., 1788, Histoire des découvertes et des voyages faits dans le Nord, 2 vol., xv + 399 pp. et xii + 410 pp. Mise en français par M. Broussonet. Avec 3 cartes géogr., Paris.
- HACHEY, H. R., 1939, Temporary migrations of Gulf Stream water on the Atlantic seaboard, *Journ. Fish. Res. Bd. Can.*, vol. 4, n° 5, pp.339-348, 4 fig.
- HUNTSMAN, A. G., 1930, Arctic ice on our eastern coast, *Biolog. Bd. Can.*, Bull. n° XIII, 12 pp., 4 fig.
- MOSBY, Olav, 1939, Isvakta i Nord-Atlanteren, *Fagbiblioteket fri lesning*, Oslo, n° 54, 16 pp., 7 fig.
- NUTT, David C., et COACHMAN, Lawrence K., 1956, The oceanography of Hebronfjord, Labrador, *Journ. Fish. Res. Bd. Can.*, vol. 13, n° 5, pp. 709-758, 20 fig.
- SCHELL, I. I., 1952, a) Stability and mutual compensation of relationships with the iceberg severity off Newfoundland, *Trans. Americ. Geophys. Union.*, vol. 33, n° 1, pp. 27-31 (et *Woods Hole Oceanographic Institution*, Contrib. n° 574).
- SCHELL, I. I., 1952, b) The problem of the iceberg population in Baffin Bay and Davis Strait and advance estimate of the berg count off Newfoundland, *Journ. of Glaciology*, vol. 2, n° II, pp. 58-59 (et *Woods Hole Oceanographic Institution*, Contrib. n° 594).
- SMITH, Edward H., SOULE, Floyd M., et MOSBY, Olav, 1937, The Marion and General Greene Expeditions to Davis Strait and Labrador Sea, under direction of the United States Coast Guard. 1928-1931-1933-1934-1935. Scientific Results, Part 2. Physical Oceanography. 259 pp., 155 fig., Washington. Paru comme bulletin n° 19 de U. S. Treasury Department, Coast Guard.
- SOULE, Floyd M., et CHALLENGER, E. R., 1949, Discussion of the effects of winds on ice distribution in the vicinity of the Grand Banks and Labrador Shelf, *Woods Hole Oceanographic Institution*, Contrib. n° 463, 3 pp., 1 fig.
- SOULE, Floyd M., 1951 a) Physical oceanography of the Grand Banks region, the Labrador sea and Davis strait in 1949, *Woods Hole Oceanographic Institution*, Contrib. n° 550, 40 pp., 21 fig.
- SOULE, Floyd M., 1951 b) Physical oceanography of the Grand Banks region and the Labrador sea in 1950, *Woods Hole Oceanographic Institution*, Contrib. n° 551, 33 pp., 14 fig.
- TANNER, 1944, Outlines of geography, life and customs of Newfoundland-Labrador, the Eastern Part of Labrador Peninsula, 2 vol., 907 pp., 342 fig. Helsinki.
- U. S. NAVY, HYDROGRAPHIC OFFICE, 1946, Ice Atlas of the Northern Hemisphere, H.O. n° 550. Prem. édition : 1946 ; réédition : 1955.
- U. S. NAVY, HYDROGRAPHIC OFFICE, 1952, A functional glossary of ice terminology, H.O. n° 609, 88 pp., 110 fig.
- U. S. TREASURY DEPARTMENT, COAST GUARD, International ice observation and ice patrol service in the North Atlantic Ocean (bulletins annuels).